



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el  
departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez  
S.A.C., Lima-2018

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Oscar Bonifacio Pineda

**ASESOR:**

Mg. Marcial Rene Zuñiga Muñoz

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**


**2018**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Oscar Bonifacio Pineda** cuyo título es: “**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA G&H INVERSIONES SUAREZ S.A.C LIMA -2018**”

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12 (Doce)**.

San Juan de Lurigancho, 11 de diciembre del 2018

  
 .....  
**Dr. Contreras Rivera, Robert Julio**  
 PRESIDENTE

  
 .....  
**Dr. Panta Salazar, Javier Francisco**  
 SECRETARIO

  
 .....  
**Mg. Bazán Robles, Romel Darío**  
 VOCAL

					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación

## **Dedicatoria**

Al creador de todas las cosas, dios, el que me ha dado fortalezas para continuar cuando a punto de caer he estado. Su amor y tu bondad no tienen fin.

De igual forma dedico esta tesis a mis padres que han sabido formarme con buenos hábitos y valores, ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos lo cual me ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi familia, esposa e hijo por brindarme el valioso tiempo de sus vidas, considerando los momentos difíciles y a pesar de ello al apoyo incondicional para lograr el objetivo trazado.

### **Agradecimiento**

A la empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C  
donde laboro con mucho optimismo desde el  
primer día de trabajo. En especial a mis Jefes  
directos por permitirme faltar cuanto tenia  
trabajos académicos.

### **Declaración de autenticidad**

Yo, Oscar Bonifacio Pineda Con DNI N° 40542201, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presente en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 7 Diciembre de 2018



Oscar Bonifacio Pineda

D.N.I N° 40542201

## **Presentación**

Señores miembros del jurado :

En cumplimiento del Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada,

“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA G&H INVERSIONES SUAREZ S.A.C., LIMA-2018”

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

La investigación se ha dividido en tres capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad. En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se muestran los resultados a través de las herramientas de ingeniería en los procesos de la empresa. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación

Oscar Bonifacio Pineda

DNI: 40542201

# Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCION.....	16
<b>1.1 Realidad problemática .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Trabajos previos.....</b>	<b>24</b>
1.2.1 Antecedentes Internacionales .....	24
1.2.2 Antecedentes Nacionales.....	27
<b>1.3 Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>30</b>
1.3.1 Variable independiente: Mantenimiento Planificado.....	30
1.3.1.1 Definición .....	30
1.3.1.2 Objetivo del Mantenimiento del Mantenimiento Planificado .....	31
1.3.1.3 Dimensiones del Mantenimiento Planificado .....	32
1.3.1.4 Indicadores .....	34
1.3.1.5 Indicadores del Mantenimiento Preventivo (PM).....	34
1.3.1.6 Indicadores del Mantenimiento Planificado .....	35
1.3.1.7 Cuadro de Variable Independiente .....	36
<b>1.3.2 Variable Dependiente: Productividad.....</b>	<b>37</b>
1.3.2.1 Definición de Productividad .....	37
1.3.2.2 Dimensiones de Productividad.....	38
1.3.2.3 Eficiencia .....	38
1.3.2.4 Eficacia.....	38
1.3.2.5 Procesos de aplicación de formulas .....	38
1.3.2.6 Cuadro de variable Dependiente .....	39
<b>1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>39</b>
1.4.1 Problema General.....	39
1.4.2 Problemas Específicos .....	39
<b>1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>39</b>

1.5.1 Teórica .....	39
1.5.2 Práctica .....	40
1.5.3 Metodológica .....	40
1.5.4 Económica .....	40
1.5.5 Medio Ambiental.....	40
<b>1.6 HIPOTESIS .....</b>	<b>41</b>
1.6.1 Hipótesis General .....	41
1.6.2 Hipótesis Específicas .....	41
<b>1.7. OBJETIVOS .....</b>	<b>41</b>
1.7.1. Objetivo General: .....	41
1.7.2. Objetivos Específicos:.....	41
<b>II MÉTODO .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>43</b>
Explicativa:.....	43
Cuantitativa: .....	43
Cuasi experimental:.....	43
Longitudinal:.....	44
<b>2.2 Variables, Operacionalización. ....</b>	<b>45</b>
2.2.1 variable independiente: .....	45
2.2.2 Variable dependiente:.....	45
<b>2.3 Población y Muestra.....</b>	<b>48</b>
2.3.1 Población.....	48
2.3.2 Muestra. ....	48
<b>2.4 Técnicas e Instrumentos.....</b>	<b>48</b>
<b>2.4.1 Técnicas.....</b>	<b>48</b>
2.4.2 Instrumento.....	49
<b>2.4.3 Validez.....</b>	<b>49</b>
2.4.4 Confiabilidad de instrumento.....	49
<b>2.5 Metodología de análisis de datos.....</b>	<b>49</b>
2.5.1 Análisis descriptivo.....	49
2.5.2 Análisis Inferencial.....	49
<b>2.6 Aspectos éticos .....</b>	<b>50</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1 PROCESO DE MEJORA.....</b>	<b>52</b>
3.1.1 Breve reseña de la empresa G&H Inversiones S.A.C.....	52



3.1.2 Identificar la problemática .....	53
3.1.3 Diagrama de Operación de Mantenimiento .....	61
3.1.4 Implementación .....	62
3.2 Diagnóstico de la situación actual. ....	65
3.2.1 Definición del Problema Actual .....	65
3.2.1.1 Aplicación del mantenimiento Planificado.....	66
3.2.1.2 Capacitación del personal técnico.....	66
3.2.1.3 Selección de Grupos de Trabajo .....	66
3.2.1.4 Implementación del Mantenimiento: .....	67
3.2.1.4.2 Cronograma de Mantenimiento Semanal:.....	68
3.2.1.4.3 Mantenimiento con Paradas .....	68
3.2.1.4.4 Cronograma de Mantenimiento Anual: .....	69
3.2.1.5 Implementación de las actividades de Mantenimiento .....	70
3.3 Mantenimiento Autónomo.....	71
3.3.1 Limpieza Inicial: .....	71
3.3.2 Eliminación de Focos de Suciedad: .....	72
3.3.3 Establecimientos de Estándares de Limpieza: .....	72
3.3.4 Inspección General del Equipo:.....	73
3.4 Inspección Autónoma del Equipo: .....	73
3.4.1 Organizar y Ordenar el Área de trabajo: .....	73
3.4.2 Completar la gestión Autónoma del Mantenimiento:.....	74
3.5 Análisis Costo y financiero .....	79
3.6 Procesamiento de datos.....	80
3.6.1 Análisis descriptivo .....	80
3.6.2 Variable dependiente: Dimensión Eficiencia .....	83
3.6.3 Variable Dependiente: Dimensión Eficacia .....	86
3.7 Análisis Inferencial .....	89
3.7.1 Análisis de la Hipótesis .....	89
3.7.2 Análisis de la primera Hipótesis específica. ....	90
3.7.3 Análisis Hipótesis de la segunda dimensión Eficacia.....	92
IV. DISCUSIÓN .....	94
4.1 discusión de la Hipótesis General .....	95
4.2 Hipótesis Específica 1 .....	95
4.3 Hipótesis Específica 2 .....	96
V. CONCLUSIONES .....	97

5.1 Conclusión del objetivo general.....	98
VI. RECOMENDACIONES.....	99
<b>Referencias.....</b>	<b>101</b>
Tesis .....	104
<b>ANEXOS .....</b>	<b>108</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Leyenda y escala	21
Tabla 2. Relación de Causas frecuentes para identificar el problema en el área de mantenimiento.	21
Tabla 3. Análisis de Pareto de las causas para la baja productividad.	22
Tabla 4. Nivel de Detalle.	35
Tabla 5. Formula de Variable Independiente.	36
Tabla 6. Formulas de Variable Dependiente.	39
Tabla 7. Matriz de operacionalización de la variable independiente: Mantenimiento Planificado.	46
Tabla 8. Matriz de operacionalización de la variable dependiente: Productividad.	47
Tabla 9. Equipos existentes de la empresa G&H	57
Tabla 10. Ficha de recolección de datos	60
Tabla 11. Cronograma de Actividades	63
Tabla 12. Cronograma de Aplicación del mantenimiento planificado	64
Tabla 13. Hoja de Check list Diario	67
Tabla 14. Cronograma de mantenimiento Preventivo Semanal	68
Tabla 15. Cronograma de mantenimiento con Paradas	69
Tabla 16. Cronograma de mantenimiento Anual	69
Tabla 17. Relación de nivel alcanzado en cada etapa	74
Tabla 18. Ficha de recolección de datos después de la implementación	78
Tabla 19. Análisis costo de inversión	79
Tabla 20. Análisis costo beneficio	80
Tabla 21. Estadística descriptiva de la variable Dependiente productividad	86
Tabla 22. Estadística descriptiva de la dimensión Eficiencia	81
Tabla 23. Estadística descriptiva de la dimensión Eficacia	84
Tabla 24. Prueba de Normalidad de la variable Productividad	89
Tabla 25. Estadísticos de muestras relacionadas de variable dependiente	90
Tabla 26. Prueba de muestras relacionadas T-Student Variable productividad	90
Tabla 27. Prueba de Normalidad dimensión Eficiencia	91
Tabla 28. Estadísticas Emparejadas de dimensión Eficiencia	91
Tabla 29. Prueba de muestras relacionadas dimensión Eficiencia	92
Tabla 30. Prueba de Normalidad dimensión Eficacia	92

Tabla 31. Estadísticas de muestras relacionadas dimensión Eficacia	93
Tabla 32. Prueba de muestras relacionadas con T- Student dimensión Eficacia	93
Tabla 33. Matriz de consistencia	109
Tabla 34. Mantenimiento preventivo 125Hrs	110
Tabla 35. Check list mantenimiento preventivo 250 Hrs	111
Tabla 36. Check list Mantenimiento preventivo 500Hrs	112
Tabla 37. Check list Mantenimiento preventivo 1000Hrs	113
Tabla 38. Check list mantenimiento preventivo 2000Hrs	114
Tabla 39. Check list Diario	115

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Causa – Efecto de baja productividad en el área de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C	23
Figura 2. Diagrama de Pareto.	20
Figura 3. Foto carretera Canta-Cerro de Pasco.	52
Figura 4. Diagrama de Operación de mantenimiento	61
Figura 5. Capacitación del personal técnico	66
Figura 6. Cumplimiento del mantenimiento preventivo semanal	70
Figura 7. Limpieza Inicial Rock-drill RD1500	71
Figura 8. Engrase y apriete de tornillo	73
Figura 9. Diagrama de Operaciones de proceso (DOP)	75
Figura 10. Diagrama Analítico de operación	76
Figura 11. Diagrama de Operación de Mantenimiento	77
Figura 12. Diagrama de frecuencia de la productividad Antes de la implementación	81
Figura 13. Diagrama de frecuencia de la productividad después de la implementación	81
Figura 14. Diagrama Normalidad de la variable productividad	82
Figura 15. Diagrama de cajas de la variable productividad	82
Figura 16. Diagrama de Frecuencia antes de la aplicación	84
Figura 57. Diagrama de Frecuencia después de la aplicación	84
Figura 18. Diagrama de la normal indicador Eficiencia	85
Figura 19. Diagrama de Cajas del indicador Eficiencia	85
Figura 20. Diagrama de frecuencia dimensión Eficacia antes de la aplicación	87
Figura 21. Diagrama de frecuencia dimensión Eficacia después de la aplicación	87
Figura 22. Diagrama de la Normal	88
Figura 23. Diagrama de Cajas	88
Figura 24. Equipo inoperativo por falta de mantenimiento	116
Figura 25. Verificación del equipo antes del mantenimiento preventivo	116
Figura 26. Equipo para mantenimiento	117
Figura 27. Almacén desordenado	117

## **RESUMEN**

La tesis titulada “Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones S.A.C., lima-2018” tuvo por objetivo Evaluar como la aplicación de un sistema de mantenimiento planificado puede generar aumento en la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., lima-2018. La variable independiente fue Mantenimiento Planificado en la cual Cuatrecasas tiene como dimensiones; mantenimiento preventivo y mantenimiento autónomo; y la variable dependiente la productividad con lo cual Gutiérrez tiene como dimensiones eficiencia y eficacia. Se utilizó el tipo de investigación cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de investigación cuasi experimental, por lo cual hubo manipulación de variable, siendo el mantenimiento Planificado (Variable independiente) y Productividad (Variable dependiente). La población estuvo conformada por 16 semanas del periodo de mantenimiento, la Muestra fueron las 16 semanas de mantenimiento a los equipos Rock-Drill que tiene la empresa. La técnica empleada fue la ficha de recolección de datos que fueron procesados por el software SPSS versión. Los resultados de la aplicación del mantenimiento planificado de muestran que mejoro la productividad en el área de mantenimiento en un 7,9% con respecto a la situación inicial.

Palabras clave : Mantenimiento Planificado, Mantenimiento preventivo, Mantenimiento Autónomo, Eficiencia y Eficacia

## **ABSTRACT**

The thesis entitled "Implementation of planned maintenance to improve productivity in the maintenance department of the company G & H Inversiones suarez SAC, Lima-2018" aimed to evaluate as the application of a planned maintenance system to improve productivity performance in the maintenance department of the company G & H Inversiones SAC, Lima-2018. The independent variable was Planned Maintenance in which Cuatrecasas has dimensions; preventive maintenance and autonomous maintenance; and the dependent variable productivity with what Gutierrez has as dimensions efficiency and effectiveness. The type of quantitative research was used and for its applied purpose, being its quasi experimental research design, so there was no variable management, being the maintenance Plan (Independent variable) and Productivity (Dependent variable). The population consisted of 16 weeks of maintenance period, the Sample was the 16 weeks of maintenance to the Rock-Drill equipment that the company has. The technique used was the data collection card that was processed by the SPSS software version. The results of the application of the planned maintenance of the results that improve productivity in the maintenance area by 7.9% with respect to the initial situation.

**Keywords:** Planned Maintenance, Preventive Maintenance, Autonomous Maintenance, Efficiency and Efficiency.

## **INTRODUCCION**



## **1.1 Realidad problemática**

A finales del siglo XVIII y comienzo del XIX durante la revolución industrial con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación y de igual manera los conceptos de competitividad, costos entre otros. De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse cuenta que esto producía paradas en la producción, en el promedio de 1920 ya empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas en motores y equipos de aviación. Con el advenimiento de la primer guerra mundial y de la implementación de una producción en serie, las fabricas pasaron a establecer programas mínimos de producción por lo cual empezaron a sentir la necesidad de crear equipo que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible.

Así surgió un órgano subordinado en la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento, hoy conocido como Mantenimiento Correctivo, fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de máquinas y sus dispositivos, esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llamó Mantenimiento Preventivo ,treinta años más tarde tomó lugar la globalización del mercado creando nuevos modelos de mantenimiento para así lograr una mejor calidad y una mejor excelencia.

En América Latina los países como Argentina, Ecuador, Brasil, Chile y Colombia las empresas dedicadas a la comercialización, mantenimiento de maquinarias y a la prestación de servicios en la actividad minera enfrentan como problemática la baja planeación al mantenimiento de maquinarias y equipos, Por desgracia, muchas empresas todavía no han sufrido esta evolución en el mantenimiento y siguen ancladas en la oscura prehistoria del mantenimiento antiguo. En muchas de ellas sigue siendo la reparación urgente de averías la que dirige la actividad de mantenimiento, es la planta la que dicta lo que debe hacerse y no los profesionales a cargo de la instalación, el porcentaje de empresas que dedican todos sus esfuerzos a mantenimiento correctivo es muy alto. Son muchos los responsables de mantenimiento, tanto de empresas grandes como pequeñas, que creen que la gestión del mantenimiento, el análisis de fallos potenciales o incluso la simple elaboración de un plan de mantenimiento programado son conceptos muy interesantes en el campo teórico, pero

que en la planta que dirigen no son aplicables, parten de la idea de que la urgencia de las reparaciones es la que marca y marcará siempre las pautas a seguir en el departamento de mantenimiento.

**En el Perú**, las empresas dedicadas al rubro de venta y alquiler de equipos, entienden que la falta de mantenimiento equivale a fallas constantes y paradas innecesarias, se toma en cuenta que el objetivo del mantenimiento es reducir las fallas sobre los bienes precitados, disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar, evitar detenciones inútiles o paradas máquinas, evitar accidentes, evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.

La empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C. es una empresa constituida hace 9 años, dedicada en sus comienzos al alquiler de Martillos perforadores, Track-Drill y compresor mas adelante adquirió equipos con mayor volumen de perforación como el Rock-Drill y Excavadoras a si fue tomando lugar en el mercado. La empresa está ubicada en Huaycan con un área de 2000 mts<sup>2</sup> los cuales tan divididos en oficinas, taller de mantenimiento, maestranza, almacén. G&H Inversiones Suarez S.A.C. ha ganado varias licitaciones en carreteras y minas del Perú como la interoceánica, minas como Yanacocha, Milpo, entre otros, para alcanzar estos objetivos se realiza múltiples esfuerzos ya que los clientes los exigen. Su Misión es superar las expectativas del cliente en los diferentes campos de la minería, hidroeléctrica e ingeniería civil. Cumpliendo con las más exigentes normas de seguridad y cuidado ambiental. Visión Ser una empresa líder entre las empresas de perforación y voladura, competitiva a nivel nacional e internacional, creando valor a nuestros clientes internos y externos.

Los equipos Rock Drill JUNJIN y Track Drill son equipos diseñado para canteras, carreteras, minería de superficie y trabajos de construcción. Ofrece el mejor costo para taladros del rango de 89mm (3,5”) a 150mm (6”), combinando una gran producción, los dos primeros cuenta con un brazo posicionador que coloca y retira el barreno de perforación. Tiene mandos hidráulicos inferior y superior para desacoplar y acoplar las conexiones roscadas de los barrenos, el brazo posicionador y las llaves hidráulicas son controlados por el operador en cabina. Las máquinas perforadoras requieren de mantenimiento preventivo en el área de operaciones y en los talleres de mantenimiento.

Los trabajadores encargado del mantenimiento no otorga la importancia a la función principal del mantenimiento muchas veces por falta de planeamiento de equipos, orden de

trabajo, falta de capacitación, faltante de registros de los equipos o programaciones no realizadas por el personal de operaciones, la falta de herramientas y equipos de medición de instrumentos (Pirómetros, Probador de compresión de cilindros, tacómetros, medidor de vibración) hace que no se pueda detectar a tiempo los desgastes de la pieza de los equipos, como son los pistones, anillos, bombas hidráulicas, rodajes de tornillo de compresor. Al comenzar un nuevo proyecto existe una baja disponibilidad de equipos pues están en mantenimiento o reparación, toda esta causa se ven reflejadas por la mala gestión de mantenimiento, baja planificación, escaso control de los equipos. En consecuencia, las causas que afectan a la problemática requieren de un tipo de herramienta de gestión que revierta la situación encontrada, esto nos da a entender que el problema radica en la dispersión del mantenimiento a los equipos, para poder identificar el problema de baja productividad se realizara un diagrama de Causa-Efecto.

El diagrama causa-efecto es un vínculo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Nos permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos. Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos podemos probar las causas de los fenómenos observables. A continuación, realizaremos el diagrama de causa-efecto.



Figura 1. Diagrama de Causa – Efecto de baja productividad en el área de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 1 se puede identificar todas las causas posibles que contribuyen con la baja productividad en el área de mantenimiento de la empresa G & H Inversiones Suarez S.A.C. Por ello en ocasiones no se cumple con la fecha del contrato comprometido por el cual el cliente no queda satisfecho en su totalidad y provoca una rentabilidad baja ya que se paga penalidades por el incumplimiento de fechas establecidas.

Para poder cuantificar las causas probables que afectan a la baja productividad se realiza la técnica del grupo nominal, con los trabajadores relacionados a la empresa, mientras más experimentados sean los miembros del equipo mayor será la validez del análisis, con tareas con el Jefe de Operaciones, Jefe de taller, Mecánico, Operador, definiremos la causa raíz mediante un diagrama de Pareto.

**Tabla 1.** Leyenda y escala, Técnica del grupo nominal.

LEYENDA			
Gerente General	G.G	VALOR	ESCALA
Jefe de Operaciones	J.O	poco	0
Jefe de Taller	J.T	Frecuente	1
Mecánico	MEC	Mucho	2
Operador	OPE		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2.** Relación de Causas frecuentes para identificar el problema en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C.

Causas frecuentes	G.G	J.O	J.T	MEC	OPE	frecuencia
Planeamiento de equipos deficiente	2	2	2	2	2	10
Falta de estandarización de procesos	2	2	2	2	1	9
Indicadores de gestión sin análisis	2	2	2	2	1	9
Gestión inadecuada en almacén	1	2	2	2	1	8
Falta de registros de mantenimiento	2	2	2	1	0	7
Falta de capacitación	1	2	2	1	1	7
Falta de manuales y practicas operativas	1	1	1	2	1	6
Falta de instrumentos de medición	1	1	1	1	1	5
Falta de instructivos	1	1	1	1	1	5
Falta codificación de repuestos	1	1	1	1	0	4
Repuestos alternativos	0	1	1	1	0	3
Falta de disponibilidad de equipos	0	0	0	1	1	2
Cambios climáticos	1	1	0	0	0	2
Falta de herramientas	0	0	0	1	1	2
Falta de orden y limpieza	0	0	0	1	0	1
						80

Fuente: Elaboración propia

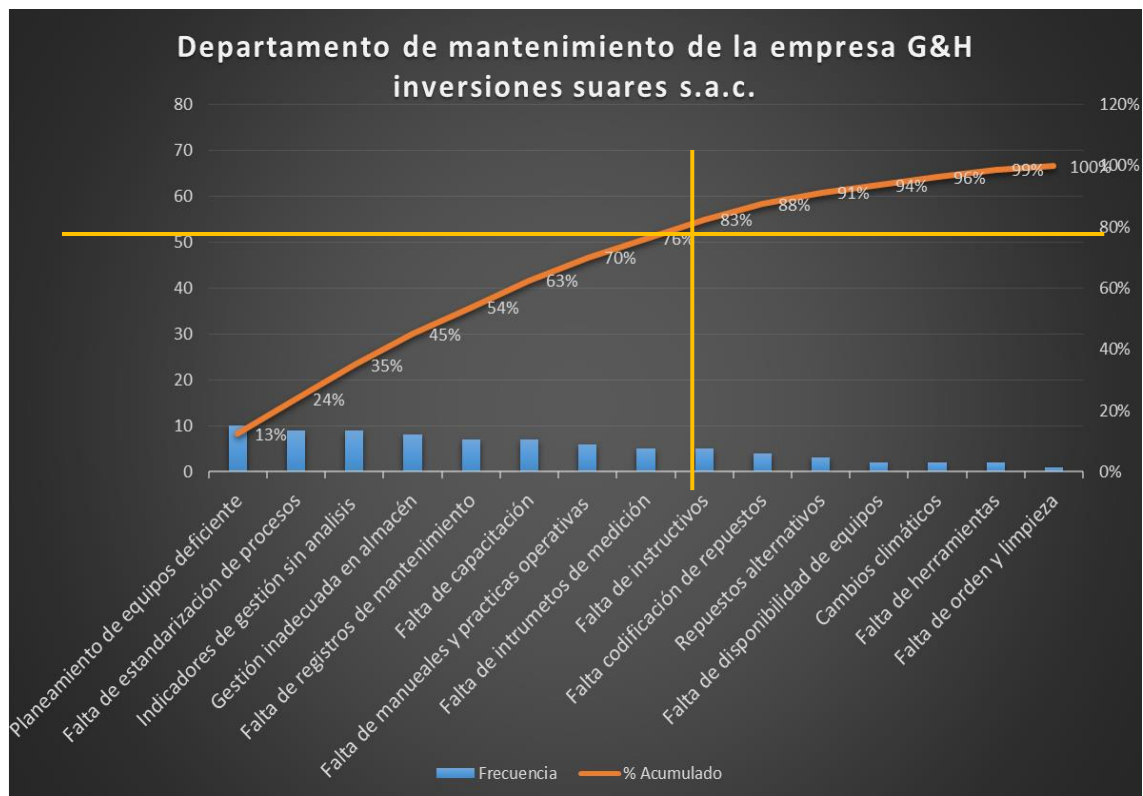
El diagrama de Pareto o DP es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos, cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como las causas más importantes, la idea es escoger un proyecto que alcance la más grande mejora al menor esfuerzo. (Gutiérrez, H. 2014, p.193).

**Tabla 3.** *Análisis de Pareto de las causas para la baja productividad.*

Ítem	Causa	Frecuencia	% Acumulado	frecuencia acumulada
1	Planeamiento de equipos deficiente	10	13%	10
2	Falta de estandarización de procesos	9	24%	19
3	Indicadores de gestión sin análisis	9	35%	28
4	Gestión inadecuada en almacén	8	45%	36
5	Falta de registros de mantenimiento	7	54%	43
6	Falta de capacitación	7	63%	50
7	Falta de manuales y practicas operativas	6	70%	56
8	Falta de instrumentos de medición	5	76%	61
9	Falta de instructivos	5	83%	66
10	Falta codificación de repuestos	4	88%	70
11	Repuestos alternativos	3	91%	73
12	Falta de disponibilidad de equipos	2	94%	75
13	Cambios climáticos	2	96%	77
14	Falta de herramientas	2	99%	79
15	Falta de orden y limpieza	1	100%	80
total		80		

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto, se visualiza el problema principal del área de mantenimiento son nueve causas con mayor frecuencia de incidentes



**Figura 2.** Diagrama de Pareto 80-20, de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C.

Fuente: elaboración propia

En la figura 2 se muestra de manera gráfica el análisis de Pareto, extraído de la tabla 3, bajo este criterio, el enfoque para el incremento de la productividad se intensifica en los ítems 1 y 2 estas mismas confirman que las causas principales es el planeamiento de equipos deficiente y falta de estandarización de procesos.

El presente proyecto de investigación se busca establecer una relación entre el mantenimiento planificado y la productividad. En consecuencia, las causas que afectan a la problemática de la baja de productividad se plantea como: Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., lima-2018

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Antecedentes Internacionales**

Villota,C. (2014) Implementación de técnica de mejoramiento: Tpm para aumentar la productividad del proceso de mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S.A(Tesis de grado, Universidad de Guayaquil,Ecuador). Como objetivo tiene de estudio Organizar y establecer el control del inventario mediante el análisis de Reproceso con la propuesta de mejora mantener la disponibilidad y reposición del inventario para que satisfaga la demanda. El tipo de investigación es Descriptiva, la población es el número de vehículos ingresados al año y la muestra es el número de vehículos retornados al reproceso. La planeación y programación del mantenimiento TPM. La meta del TPM es incrementar notablemente la productividad y al mismo tiempo levantar la moral de los trabajadores y su satisfacción por el trabajo realizado en dicha empresa. Se espera reducir este porcentaje en un periodo de 3 años: el 60% en el primer año, el 70% en el segundo año y en el tercer año cumplir la propuesta de disminuir el 80% del problema, comentarios del investigador: Mediante la implantación del TPM se ha desarrollado la mejora continua y mediante el mantenimiento planificado y preventivo mejorando a su vez el costo de mantenimiento logrando así mejorar la productividad empresa toyocosta S.A..

AILLÓN, E. (2016) Implementación de un plan de mantenimiento planificado para la maquinaria pesada y vehículos livianos del Gadm de Pelileo.(Tesis de grado, Universidad de Ambato, Ecuador).Tiene como objetivo desarrollar un estudio de los parámetros de mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos livianos del GADM de Pelileo, la disponibilidad promedio de todo el patio automotriz del GADM de Pelileo es aproximadamente de un 87.49%, se utilizo el diseño cuasi- experimental, longitudinal, con una población de 23 equipos y tomando de muestra a la población. Concluye que la tasa de fallos que posee la maquinaria y vehículos en promedio es de 0.038 fallos/mes lo cual representa que la maquinaria necesita realizar el mantenimiento preventivo para seguir alargado la vida útil de todos los equipos, la recomendación es mantener mejores resultados en la preservación de la maquinaria y vehículos del GADM, también se recomienda llevar el registro de fallos de las maquinas al día y en orden, ya que esto influye en la realización de actividades planificadas para el mantenimiento de las máquinas y vehículos del patio automotriz del GADM de Pelileo.



Hidalgo, N. (2014) Diseño de un sistema de operaciones y mantenimiento planificado para maquinarias y equipos de borsea S.A. (Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador). Tiene como objetivo diseñar un sistema de operación y mantenimiento de maquinarias y equipos para la empresa BORSEA S.A. para optimizar el proceso de producción, eliminando tiempos improductivos y logrando mejoras en el proceso de producción continuo de la empresa. El presente estudio de investigación se utilizó el diseño explicativo – descriptivo, con una población 70 máquinas y equipos y se tomara como muestra a 13 equipos y máquinas que presentaron fallas en el 2011, La Implementación del mantenimiento planificado requiere una inversión de \$ 40.050,00 dólares, los mismos que deben ser financiados por la Empresa. La Tasa Interna del proyecto de 52%, y las políticas de la Empresa y de la tasa interna de retorno esperada es de 24%, según este indicador el proyecto es viable. La conclusión de este proyecto está fundamentado en readecuar corregir y optimizar mediante la gestión del Mantenimiento, los equipos que fueron identificados críticos y que presentaron fallas en el año 2011, el autor indica que para poner en marcha el Proyecto se necesita un capital de \$ 17.829,11 dólares Americano que puede ser recuperado en el segundo año a partir de la implementación de las soluciones.

Manjón.G (2018) Mantenimiento Preventivo Total y su aplicación en la mejora de resultados de la empresa ice cream factory comaker (Tesis de grado, Universidad de Valencia, España). La presente investigación tuvo como objetivo el análisis de la maquinaria de una línea de producción para conseguir la máxima eficiencia productiva y el mínimo en averías posibles. Diseño de investigación es experimental en campo y de enfoque cuantitativo. De tipo Proyecto Factible, basado en los conocimientos teóricos de mantenimiento ajustados a las particularidades de la empresa Ice Cream Factory Comaker. La población es todos los equipos de la empresa y su muestra es igual a la población, el autor elaboro estrategias En el departamento de mantenimiento de Ice Cream Factory Co maker (ICFC) el TPM que se implantó en 2014 con la intención de reducir las averías. Teniendo en cuenta que la manera de operar hasta entonces era sobre avería, era una forma muy sencilla de mejorar la productividad de los equipos y reducir el tiempo de espera por averías. Las averías en ese momento rondaban el 9%, un valor altísimo para una empresa que fabrica las 24 horas del día y para la que es esencial tener los equipos al máximo nivel de producción para mantener la competitividad. En cuatro años, desde la llegada de JR y el TPM, se ha conseguido reducir considerablemente el porcentaje de averías: a día de hoy se encuentran entre el 4% y el 6%. La conclusión del autor es que durante el periodo prácticas en Ice Cream Factory Comaker

se realizaron, principalmente, tareas relacionadas con el Mantenimiento Preventivo, concretamente completando y actualizando las Gamas para el Mantenimiento Autónomo y Preventivo. También se ha observado el funcionamiento del departamento de mantenimiento y de producción el autor concluye en que el problema principal que se debe resolver para la mejora del Mantenimiento Planificado reside en la formación. Muchos operarios de producción no están debidamente formados para las tareas del Mantenimiento Autónomo tales como el engrase o la limpieza de ciertas máquinas y acciones de pequeñas reparaciones que ahorrarían tiempo a los técnicos de mantenimiento

Mendoza, M(2015). Evaluación técnica de los procesos de mantenimiento planificado y planes preventivos que ayuden a identificar las priorizaciones de mantenimiento en la flota de vehículos de la empresa. (Tesis de grado Universidad de Guayaquil-Ecuador). Como objetivo tiene establecer de manera documentada, la política objetivos, lineamientos y responsabilidades necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de los vehículos que son asignados por la empresa para el cumplimiento de sus funciones en la misma, con una población 77 vehículos en Guayaquil y tomando una muestra a la población 43 conductores de la flota vehicular. En el Grupo Berlin existe un problema en el departamento de mantenimiento esto se refiere a la inexistencia de un manual de procedimientos y de planes preventivos que al aplicarlo mejore en la calidad y control de mantenimientos efectuados, se propuso el plan de mantenimiento, se observara las unidades hasta los 55 o 60 mil kilómetros de recorrido, aprovechando la inversión un 33,3% más que antes ,lo que monetariamente representa \$ 233,33 ,ahora sería cada 10 mil km originando un costo de \$ 200 aprox, lo que da como diferencia un gasto mayor de \$ 120,que restándolo de los \$ 233,33 aún quedan \$ 113,33 aproximadamente de la inversión realizada que multiplicándolo por las 43 camionetas, da un total de \$ 5.213,33 que la empresa podía ahorrarse cada 8 meses a un año por el concepto de reemplazo de neumáticos, el autor concluye que con el manual de procedimientos y planes preventivos propuestos se puede organizar de mejor manera las gestiones y tareas de mantenimiento que se viene llevando en la institución; para ello se tiene que efectuar cambios completos en la manera que se maneja el parque automotor del Grupo Berlin, su recomendación es crear un departamento de Mantenimiento Vehicular autónomo dotado de los recursos necesarios para la ejecución de sus actividades, dirigido por un Coordinador de Mantenimiento Vehicular el cual reporte directamente al departamento de administración.

### 1.2.2 Antecedentes Nacionales

Castañeda,M(2016). Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento planificado de la empresa transportes CHICLAYO S.A. ( Tesis de grado,Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú). Como objetivo tiene elaborar un plan de mejora en la Gestión de Mantenimiento planificado para reducir los costos de la empresa Transportes Chiclayo S.A. el presente estudio de investigación cuasi experimental y aplicada, con una población de la misma empresa Transportes. Se realizó un diagnóstico de la situación en que se encontró la Gestión de Mantenimiento planificado en la empresa Transportes Chiclayo S.A. en lo concerniente a su flota de buses dando como resultado que ésta era deficiente, Se seleccionó como herramientas para el plan la implementación de Mant. Programado, Mant Autónomo, Mant. Preventivo, procediendo a diseñar un plan de mejora y proponerlo a la empresa, los costos totales antes de implementar el plan de mantenimiento para la empresa transportes Chiclayo el cual asciende a S/. 1, 140,001, mientras que después de la implementación se observa una disminución de más del 50%, el cual suma un total de S/. 550, 404. También Se logró reducir los días que los buses estaban parado en el taller, ya sea por falta de mecánico, o falta de repuesto, obteniendo una mejora de 49.2% el autor concluye dando algunas recomendaciones como monitorear la gestión de mantenimiento periódicamente para así saber el nivel del mismo, lo que implica conocer el desarrollo en conjunto de los indicadores (Disponibilidad, confiabilidad, rendimiento por km) mediante los cuales es posible realizar la evaluación del estado del mantenimiento.

Apaza,R. (2015). El modelo de mantenimiento productivo total tpm y su influencia en la productividad de la empresa minera Chama Perú E.I.R.L.(Tesis de grado,Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez, Juliaca, Perú) tiene como objetivo desarrollar un modelo de mantenimiento basado en Mantenimiento Productivo Total para La Empresa Minera Chama Perú E.I.R.L. y la aplicación de indicadores de efectividad Global de los equipos OEE, El autor describe cuáles son las seis grandes pérdidas que tiene una compañía, los pilares básicos bajo los cuales se sustenta el TPM, los objetivos del TPM y de los indicadores de efectividad global de los equipos OEE (Overall Equipment Effectiveness), el alcance que tiene el TPM, los beneficios que la empresa puede obtener con su implementación, los pasos o etapas que debe seguir el TPM y el OEE para su implementación, lo que implica el mantenimiento planificado y el mantenimiento autónomo el presente estudio de investigación se utilizó el diseño exploratorio y descriptivo, con una población 14

trabajadores de la empresa y su muestra viene hacer la misma población pues la empresa es pequeña, el presente proyecto Busca establecer la correcta metodología para el establecimiento de una estrategia de mantenimiento productivo total, con la implementación del TPM, reduce los costos de mantenimiento y mejora la productividad cuyos resultados fueron los siguientes: Un 43 % manifiesta que bastantes veces se reduce los costos y aumenta la productividad, seguido de 36% indica que siempre o casi siempre aumenta la productividad y reduce los costos, seguido de un 14% que indican que algunas veces, los operarios indican que bastantes veces de que si con la implementación del TPM, se ha reducido los costos de mantenimiento y mejorado la productividad, entre sus recomendaciones esta en que se debe capacitar y acostumbrar con mayor incidencia en la documentación del mantenimiento, también invertir en el desarrollo del OEE para luego implementar las mejoras en la gestión que son parte de la filosofía del TPM y así reducir las fallas por las paradas de equipos.

Altamirano & Zavaleta (2016) Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa naylamp (Tesis de grado, Universidad señor de sipan, Chiclayo, Perú) tiene como objetivo de la presente investigación se demuestra un plan de gestión de mantenimiento preventivo contribuye sustancialmente a la mejora de la productividad en la empresa Destilería Naylampel mantenimiento que contribuye en la reducción de los costos, y así genere mayor utilidad, se muestra como elaborar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para la empresa Destilería Naylamp, a través de una investigación cuantitativa de tipo aplicada descriptiva, con un diseño no experimental. La población fue 39 máquinas y equipos de la empresa, la muestra es de tipo no probabilística por conveniencia y estuvo conformada por las máquinas y equipos del área de producción. Se utilizaron las técnicas de análisis documental, observación y entrevista; también se utilizaron instrumentos como la ficha técnica, guía de observación, ficha de registro. Los resultado que se obtuvieron de los indicadores de mantenimiento para cada etapa, fueron: la tasa de fallas, con 87,50% para la etapa de fermentación, 53,85% para el área de destilación y 77,78% para el área de producción de vapor; el tiempo medio entre fallos, de 6,73 días para la etapa de fermentación, 12,75 días para el área de destilación y 6,97 días para el área de producción de vapor. Aplicando las técnicas de mantenimiento preventivo llegamos a tener como resultado de que por 1 nuevo sol de inversión, obtengo un beneficio de 10,19 soles, por lo tanto decimos que el proponer el RCM para la fábrica de etano, es rentable logrando así incrementar sus beneficios en el ámbito económico, el autor concluye que

teniendo los equipos en correcto funcionamiento ayuda a mejorar la productividad de la línea de producción, la recomendación es que la empresa debe realizar capacitaciones para el personal del área de mantenimiento, y a través de un mejor conocimiento, puedan colaborar con la minimización de fallas en los equipos.

Villegas,J(2016). Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento planificado del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa manfer s.r.l. contratistas generales(Tesis de grado, Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú). Tiene como objetivo desarrollar mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa manfer s.r.l. La industria de la construcción como se requiere de mucha eficiencia en sus operaciones, MANFER SRL cuenta con una flota de 33 equipos los cuales son su población y a la vez su muestra, entre ellos se encuentra excavadoras, retroexcavadoras, Minicargadores, rodillos compactadores, compresores neumáticos y mezcladora de concreto. Es importante entonces que la disponibilidad de estos equipos se encuentre por encima del 90% para así optimizar el desempeño de la empresa mediante reducción de costos de alquiler. Por otro lado evitar retrasos de obra y cambios en la planificación por averías. Se presentó una propuesta de gestión que permitirá optimizar el desempeño de la constructora mediante la elevación de la disponibilidad de los equipos desde un 68.3% a un 78.5%, lo cual disminuirá sustancialmente los costos de alquiler en el presente año. Conclusión es que se realizó un análisis de costo beneficio de la propuesta en la que se determinó inicialmente que el costo total es de S/.73, 700 soles, además un ahorro de S/.198,577.80 en alquiler, teniendo en cuenta el aumento de disponibilidad de los equipos, por último se recomienda optimizar al máximo los procesos en mantenimiento, para de esta forma no solo elevar la disponibilidad si no también reducir los altos costos de alquiler que eventualmente se presentan en los proyectos.

Melendez & Rodriguez(2016).Gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad y disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa san Joaquin s.a.c. (Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú). Como objetivo tiene diseñar un sistema de gestión de mantenimiento planificado para disminuir las fallas de flota de transporte pesado de la empresa San Joaquín S.A.C. la finalidad es crear un sistema de mantenimiento para disminuir las fallas de la flota de transportes pesado se utilizaron técnicas de recolección de información (Observación, análisis de datos), y herramientas metodología de análisis de criticidad, guías de observación, hoja de datos, el presente estudio

de investigación se utilizó el diseño no experimental- descriptiva, con una población de 12 tracto-camiones la muestra es no probabilística, por conveniencia y equivale a la misma población, en el análisis de la situación actual de los tracto-camiones de la empresa San Joaquín S.A.C. se ha elaborado el programa de mantenimiento preventivo de las unidades acompañado con un control de abastecimiento de materiales y repuestos, al finalizar el autor indica entre sus propuestas de mejora en el planeamiento, se pudo incrementar la disponibilidad de los tracto camiones de la empresa San Joaquín S.A.C en un 15 %, el autor concluye que se planteado un programa de mantenimiento preventivo que se sustenta en la metodología del PDCA y se convierte en el pilar fundamental para la implantación del programa de mantenimiento preventivo, se recomienda Instruir al personal en la aplicación del PDCA con la finalidad de mejorar la cultura del mantenimiento dentro de la empresa

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Variable independiente: Mantenimiento Planificado**

##### **1.3.1.2 Definición**

El Mantenimiento Planificado es el conjunto sistemático de actividad programadas de mantenimiento cuyo fin es acercar progresivamente a una planta productiva donde haya cero averías, cero defectos, cero despilfarros y cero accidentes, la implementación de un mantenimiento planificado eficaz será el resultado de la armonía existente entre los departamentos de producción y mantenimiento. (Cuatrecasas y Torrell, 2010.p,190).

El Mantenimiento Planificado Comienza analizando el programa existente de mantenimiento en la organización, trabajando con equipos funcionales de toda la planta, identificando aquellos elementos del programa actual que son útiles y los que son inadecuados, establece fallas críticas y sus causas dentro del historial de fallas. (García P. 2012, p.105)

Así mismo, Parra M. y Crespo M. (2012):

[...] Las acciones a nivel operativo deben asegurar que las tareas de mantenimiento planificado se completen de forma adecuada por los técnicos seleccionados, en el tiempo acordado, siguiendo los procedimientos reseñados y utilizando las herramientas adecuadas, los procedimientos a nivel operativo serán necesarios para las actividades preventivas, reparaciones y diagnósticos complicado de fallos (p.04)

Mantenimiento planificado, todas las órdenes de trabajo periódicas tienen que generarse.

[...] Debe ser posible consultar la carga de trabajo programado en un periodo determinado, para la implementación de estos cambios en procedimientos de operación y mantenimiento es necesario asegurar que todos los implicados conocen y comprenden los cambios. Para ellos es necesario organizar sesiones formativas en las que se explique a todo el personal que tiene que llevarlos a cabo cada uno de los puntos detallados en los nuevos procedimientos, verificando que se han entendido perfectamente. Este aspecto formativo es el más importante para asegurar la implementación efectiva de los cambios en procedimientos. (García G.2012,p.76)

En la década de los 60 surge en EE.UU el concepto de Mantenimiento Productivo en el seno de General Electric Co. Este concepto hacía referencia a que el objetivo del mantenimiento no era únicamente reparar los equipos sino también planificarlo y mejorar la productividad mediante adecuadas acciones de Mejora en los mismos, de esta manera el Mantenimiento Planificado engloba el mantenimiento preventivo, Correctivo, predictivo y Autónomo. (Rey F. 2012,p.39)

### **1.3.1.3 Objetivo del Mantenimiento del Mantenimiento Planificado**

El objetivo de la implantación de un mantenimiento planificado, será ajustar la frecuencia de las tareas del mantenimiento requeridas por el equipo y llevarlas a cabo en el momento menos perjudicial para la producción y antes que se transforme en una avería para el equipo, la implementación del mantenimiento planificado eficaz será el resultado de la armonía existente entre los departamentos de producción y mantenimiento (Cuatrecas y Torrell, 2010, P,190).

También menciona como actividades básicas:

- a) Capacitación del personal.
- b) Mejora de las técnicas de mantenimiento.
- c) Mejora de las condiciones operativas del equipo.

#### 1.3.1.4 Dimensiones del Mantenimiento Planificado

Consideramos dos formas de mantenimiento:

- a) **Mantenimiento Preventivo (PM):** tiene como objetivo la planificación de actividades de mantenimiento que eviten problemas posteriores de cualquiera de los seis grandes tipos de pérdidas, se apoya en dos pilares: el Mantenimiento Periódico y Mantenimiento Predictivo. Cuatrecasas y Torrell(2010) afirma. “La aplicación simultánea de estos dos tipos de mantenimiento conduce a una temprana detección y tratamiento de anormalidades antes de que ocasionen pérdidas. El mantenimiento preventivo identifica y supervisa todos los elementos estructurales del equipo, así como sus condiciones presentes, para anticiparse a fallos que puedan provocarse averías, detención de la producción, pérdidas de rendimiento, defectos de calidad o accidentes”(191).

-Selección de equipos o grupos. Cuatrecasas y Torrell (2010) “La selección del equipo será en función de: exigencias legales, equipos sujetos a una revisión periódica por la ley, anteriores experiencias del mantenimiento, equipos imprescindibles dentro del proceso productivo” (p.202).

-Planificación del mantenimiento. Cuatrecasas y Torrell (2010) “Se deben preparar planes de mantenimiento basados en valoraciones correctas de las condiciones del equipo y programarse sistemáticamente” (p.202).

-Control de dato de fallos. Cuatrecasas y Torrell (2010) “Esta base de datos estará formada por todo lo relativo al fallo, naturaleza del fallo, su gravedad, fecha, hora, localización, causas” (p.202)

- Estandarización de las actividades de mantenimiento. Cuatrecasas y Torrell(2010) “La estandarización de las actividades de mantenimiento se consigue mediante la confección de manuales sencillos y comprensibles, que recogen las experiencias e incorporan las tecnologías derivadas de anteriores experiencias del mantenimiento en la planta”(p.203).

-Control de la evaluación. Cuatrecasas y Torrell(2010) “También es conveniente un control de la evaluación desde el punto de vista cualitativo, el cual debe asegurar que el trabajo de mantenimiento transcurra de acuerdo con lo programado en los planes de mantenimiento”(p.203).



-Control de piezas de repuestos y materiales. Cuatrecasas y Torrell (2010)“tiene el propósito de asegurar la disponibilidad de piezas de repuestos y materiales en el momento preciso, el tiempo de recepción por fallos o averías, la información que tratara será informes detallados sobre el stock de reservas permanentes, tabla de pedidos mensuales y anuales”(p.203).

b) Mantenimiento Autónomo (MA): también conocido como el automantenimiento es el mantenimiento llevado a cabo por producción, el que realiza los operarios será el mantenimiento de primer nivel, tiene dos objetivos básicos: mantenimiento de las tareas básicas que consiste en la limpieza, lubricación, aprietes y registrar las anomalías del equipo, finalmente la filosofía básica del mantenimiento Autónomo es que la persona que opera con un equipo productivo se ocupe de su mantenimiento. (Cuatrecasas L. y Torrell F. 2010,p.131)

- Limpieza Inicial: “Primera etapa de la Implantación de un programa de Mantenimiento Autónomo que consiste en la limpieza inicial y sus accesorios”. (p.151).

- Eliminación de focos de Suciedad y Limpieza de zonas inaccesibles: “Esta etapa llega de forma natural después de realizar la limpieza inicial y comprobar que el equipo se vuelve a ensuciar rápidamente o existen zonas cuyo acceso es imposible”. (p.156).

- Establecimientos de Estándares de limpieza, inspección y otras tareas sencillas del Mantenimiento Autónomo: “Una vez efectuadas las operaciones de limpieza podemos ya establecer condiciones básicas (Limpieza, Lubricación, apretado de tornillos y tareas sencillas del mantenimiento autónomo).” (p.159). 44

- Inspección general del Equipo: “Pretende introducir controles sobre los elementos vitales del equipo que mantengan el mismo en perfecto orden de funcionamiento, cubriendo adecuadamente los aspectos del citado funcionamiento de forma que sea correcto y fiable, la calidad de la producción y la seguridad del proceso”. (p.161).

- Inspección Autónoma del Equipo: “La formación y entrenamiento de operarios competentes en equipos revoluciona no solo la gestión del equipo sino todos los demás aspectos de la gestión de los lugares de trabajo. Esto implica invertir esfuerzos, tanto en dinero como en tiempo, en la formación del personal”. (p.163).

- Organizar y ordenar el área de trabajo: “Se trata de aplicar dos de las 5S seiri(organizar) y seiton (ordenar), aquellas que aún no habíamos hecho ninguna alusión”. (p.165).

- Completar la Gestión Autónoma: “La planta que haya asumido los niveles anteriores de Mantenimiento Autónomo habrá alcanzado condiciones óptimas en el equipo y apoyadas en un sistema de estándares adecuados”. (p.166).

#### 1.3.1.3 Indicadores

Un sistema de procesamiento es aquel que convierte datos en información útil para tomar decisiones. Para conocer la marcha del departamento de mantenimiento, decidir si debemos realizar cambios o determinar algún aspecto concreto, debemos definir una serie 5de parámetros que nos permitan evaluar los resultados que se están obteniendo en el área de mantenimiento. Es decir: a partir de una serie de datos, nuestro sistema de procesamiento debe devolvernos una información, una serie de indicadores en los que nos basaremos para tomar decisiones sobre la evolución del mantenimiento. (García, A. 2012,p.55)

#### 1.3.1.4 Indicadores del Mantenimiento Preventivo (PM)

-Indicador Operacional o Disponibilidad (D)

Es un indicador técnico que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total que un equipo está en condiciones para cumplir su función requerida, suponiendo que se le suministre los medios exteriores necesarios para su operación (combustible, potencia, etc). A través del estudio de los factores que incluyen sobre la disponibilidad (MTTF y MDT), es posible para la gerencia evaluar distintas alternativas para incrementar la disponibilidad de los activos de producción. (Parra C. y Crespo A.2012,p.33)

Unidad de medición : % (relación de tiempos operativos y tiempos fuera de servicio)

Expresión de cálculo:

$$D= \frac{MTTF \times 100\%}{(MTTF + MDT)}$$

*MTTF= mean time to failure (tiempo promedio operativo hasta la falla)*

*MDT= mean down time (tiempo promedio fuera de servicio)*

(Cuatrecasas L. y Torrell F. 2010,p.271)

Tabla 4: *Nivel de Detalle*

Nivel de detalle	Utilidad
- Componentes críticos: Sellos, Rodamientos, acople, fajas, etc	- Disponibilidad de partes
- Sistema/equipo: Bomba, inyectores Intercambiador de calor, sistema eléctrico.	- Definir planes de producción
- Planta: Ubicación de equipos, Orden almacén, limpieza.	- Permite a nivel gerencial, evaluar el comportamiento de disponibilidad de toda la planta.

#### **-Mantenimiento Periódico (TBM)**

El trabajo de mantenimiento empieza con el mantenimiento periódico o basado en el tiempo( las siglas TBM significan Time Based Maintenance) Se trata de actividades básicas que facilitan un funcionamiento consistente y continuado del equipo, tales como inspeccionar, limpiar, reponer, y restaurar piezas periódicamente para prevenir las averías (procesamiento de las órdenes de trabajo), las actividades TBM deben llevarse a cabo por el departamento de producción como parte del mantenimiento autónomo y del departamento de mantenimiento. (Cuatrecasas L. y Torrell F. 2010,p.191)

$$TBM = \frac{OT \text{ MTSe} \times 100}{OT \text{ MTSp}}$$

*OT MTSe: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio Ejecutado*

*OT MTSp: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio programado*

#### 1.3.1.5 Indicadores del Mantenimiento Planificado

##### **Limpieza y Lubricación**

Manifiesta Cuatrecasas y Torrell(2010) “Establecimientos de Estándares de limpieza, inspección y otras tareas sencillas del Mantenimiento Autónomo, una vez efectuadas las operaciones de limpieza podemos ya establecer condiciones básicas” (p.159) (Limpieza, Lubricación, apretado de tornillos y tares sencillas del mantenimiento autónomo).

$$LL = \frac{LLee \times 100}{Te}$$

LLee = Limpieza y lubricación equipos ejecutados

Te = Total de equipos

### Inspección General del Equipo:

Pretende introducir controles sobre los elementos vitales del equipo que mantengan el mismo en perfecto orden de funcionamiento, cubriendo adecuadamente los aspectos del citado funcionamiento de forma que sea correcto y fiable, la calidad de la producción y la seguridad del proceso. (Cuatrecasas y Torrell, 2010,p.161).

$$IG = \frac{Ec \times 100}{Te}$$

Ec = Equipos conformes

Te = Total de equipos

### 1.3.1.6 Cuadro de Variable Independiente

Tabla 5. *Formulas de Variable Independiente, se muestra las dimensiones, indicadores y formulas de la variable independiente*

Dimensiones	Indicadores	Fórmulas
Mantenimiento Preventivo	Disponibilidad	$D = \frac{MTTF \times 100\%}{(MTTF + MDT)}$ <p><i>MTTF= tiempo promedio operativo hasta la falla</i>  <i>MDT=tiempo promedio fuera de servicio</i></p>
	Mantenimiento Periódico (TBM)	$TBM = \frac{OT \text{ MTS} \times 100}{OT \text{ MTSp}}$ <p><i>OT MTSe: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio</i>  <i>OT MTSp: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio programado</i></p>
Mantenimiento Autónomo	Limpieza y Lubricación de equipos ejecutados (LLe)	$LLe = \frac{LLe \times 100}{Te}$ <p><i>LLe = Limpieza y lubricación equipos ejecutados</i>  <i>Te = Total de equipos</i></p>
	Inspección General del Equipo	$IG = \frac{Ec \times 100}{Te}$ <p><i>Ec = Equipos conformes</i>  <i>Te = Total de equipos</i></p>

Fuente: Elaboración propia

### **1.3.2 Variable Dependiente: Productividad**

#### **1.3.2.1 Definición de Productividad**

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. (Gutiérrez P. 2014,p.20).

“Start-up nation Productivity, The history of the economic miracle of Israel  
(singer,2012,p1)

“Personal Development for smart people, Productivity is simply the relationship between outputs generated from a system and the input provided to create those outputs” (Pacvlina, 2008, p.3).

La productividad manifiesta que implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salida o producto) y los recursos utilizados para generarlos (entradas o insumos). (Carro y Gonzales, 2012 p.1).

“Make it work Roadmap to success at through efficiency productivity and personal organization” (Allen, 2011, p.11).

“Elevar la productividad significa encontrar mejores formas de emplear con más eficiencia la mano de obra, el capital físico y el capital humano que existen en la región”. (Pagés, 2010, p. 4)

“Get organized effectively Allen teaches you to organize better based on your personal experiences so that get your tasks done in a much more productive and efficient way”  
(Allen D. 2016, p.20).

“According to our author, in mention the productivity not only has economic dimensions if it does not go further, it also has social dimensions that is why it directly affects society as a whole” (Prokopenko, 2012, p.10).

### **1.3.2.2 Dimensiones de Productividad**

Para Gutiérrez (2014) “considera que es usual ver a la productividad como los componentes de eficiencia, eficacia y efectividad”(p.20).

### **1.3.2.3 Eficiencia**

La eficiencia es como la relación entre el resultado alcanzados los recursos utilizados, Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recurso. La eficiencia consiste en utilizar los recursos adecuadamente, lo que implica que sepamos de antemano cuáles son nuestros costos, con el fin de no derrochar, pero tampoco ahorrarlos si son necesarios. (Gutiérrez, 2014, p.20)

### **1.3.2.4 Eficacia**

Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, en otras palabras, la eficacia se puede ver como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado) se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzado los objetivos planeados. (Gutiérrez, 2014 p.20),

### **1.3.2.5 Procesos de aplicación de formulas**

Las empresas necesitan mantenerse o, si las circunstancias lo admiten, crecer en su cuota de mercado y nivel de beneficios, para lo cual es imprescindible que sean competitivas y lo serán, sin lugar a dudas, si sus productos o servicios lo son, si satisfacen mejor las necesidades de los clientes que los productos de la competencia. (Gutiérrez, 2014, p.20)

### 1.3.2.6 Cuadro de variable Dependiente

Tabla 6: *Formulas de la Variable Dependiente*

---

Cumplimiento de plan de mantenimiento

---

$$CPM = \frac{HME}{HMP} \times 100$$

*HME: Horas de Mantenimiento Ejecutado*

*HMP: Horas de Mantenimiento Programado*

---

Cumplimiento de Disponibilidad de Equipos.

---

$$CDE = \frac{TEO}{TMP} \times 100$$

*TEO: Total de mantenimiento Ejecutado*

*TMP: Total de Mantenimiento Programado*

---

Fuente: Gutiérrez, P. (2014)

## 1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.4.1 Problema General

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, lima-2018?

### 1.4.2 Problemas Específicos

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, lima-2018?

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, lima-2018?

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

### 1.5.1 Teórica

Hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existen confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente (Bernal, C 2010, p. 106).

### **1.5.2 Práctica**

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolver”. (Bernal, C 2010, p. 106)

El presente trabajo de investigación, busca determinar si la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimiento la empresa G&H Inversiones, lima-2018

### **1.5.3 Metodológica**

Para Bernal (2010,p.107), “En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable”.

Contribuirán a mejorar la productividad en el departamento de Mantenimiento, mediante las comparaciones de cálculos realizados antes y después de la aplicación del Mantenimiento Planificado

### **1.5.4 Económica**

Gonzales y Pina. (2013) confirma:

Es fundamental que los propietarios de la empresa o sus gestores profesionales definan de manera clara y previa que objetivos o metas se tienen que alcanzar, por lo que se refiere a la mejora del nivel de beneficios, de la posición competitiva o la valoración de las acciones de la empresa en el mercado de valores. (p.121)

El presente trabajo de investigación tendrá los beneficios relacionados directamente con la vida útil de los equipos de perforación, pues se realizará una inspección periódica de cada una de las máquinas.

### **1.5.5 Medio Ambiental**

El presente trabajo de investigación se justifica del punto de vista medioambiental porque se aplicará el mantenimiento cumpliendo de modo responsable con todas las regulaciones ambientales en sus operaciones de trabajo.



## **1.6 HIPOTESIS**

Hernández, (2014), es una guía para una investigación o estudio. “Se puede interpretar que es lo que se trata de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Deben formularse a manera de proposiciones de teorías existentes”(p.41).

### **1.6.1 Hipótesis General**

La aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones S.A.C., Lima-2018

#### **Hipótesis Nula**

La aplicación del mantenimiento planificado no mejora la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones S.A.C., Lima-2018

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

He1: La aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, Lima-2018

He2: La aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, Lima-2018

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. Objetivo General:**

Determinar como la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, Lima-2018.

### **1.7.2. Objetivos Específicos:**

Determinar como la aplicación del mantenimiento planificado, mejora la eficiencia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, Lima-2018.

Determinar como la aplicación del mantenimiento planificado, mejora la eficacia el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, Lima-2018.

## **II MÉTODO**

## **2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El diseño es el plan y la estructura de la investigación, concebidos de manera tal que se puedan obtener respuestas.

### **2.1.1 Tipo de estudio**

Aplicada:

Valderrama (2014) “se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad”. (p. 39).

En la investigación el problema es real, con la aplicación del Mantenimiento Planificado se podrá obtener como resultado la mejora de la productividad.

Explicativa:

“Considera que los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales”. (Hernández S., Fernández C. y Baptista P. 2014, p. 126).

Cuantitativa:

Por su enfoque cuantitativo, Se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados (Bernal, 2010, p.60).

Cuasi experimental:

Los diseños cuasi experimentales, son diseños de un solo grupo de control cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema. En ciertas ocasiones los diseños pre experimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, p. 137).

El diseño de la presente investigación es Cuasi experimental de series cronológicas, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo de control. La investigación es cuasi experimental, específicamente se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

G:

O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
----------------	---	----------------

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente, pero sin grupo control.

Dónde: X: variable independiente (Mantenimiento Planificado).

**O<sub>1</sub>:** mediciones previas (antes de la aplicación de Mantenimiento Planificado) de la variable dependiente. Productividad

**O<sub>2</sub>:** medición posterior (después de la aplicación de Mantenimiento Planificado) de la variable dependiente. Productividad.

### **Longitudinal:**

“El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas” (Hernández et al, 2014, p. 278).

La presente investigación es longitudinal debido a que se tomaran los datos a través de un periodo de tiempo de 16 semanas

## **2.2 Variables, Operacionalización.**

### **2.2.1 variable independiente:**

#### **Mantenimiento Planificado:**

Un sistema de mantenimiento planificado puede llegar a manejar tal cantidad de información que el procesamiento y control de esta puede exigir la implantación de un sistema informático capaz de gestionar grandes bases de datos en un tiempo mínimo. “Esto permitirá disponer de informes precisos y detallados en el instante necesario reduciendo las horas hombre administrativas, antes de invertir en costosos equipos informáticos hay que conocer la situación de la empresa y que nivel de información requiere” (Cuatrecasas y torrell, 2010, p.200).

### **2.2.2 Variable dependiente:**

#### **Productividad:**

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, “la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados” (Gutiérrez , 2014, p. 20).

**Tabla 7. Matriz de operacionalización de la variable independiente: Mantenimiento Planificado**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmulas	Escala de los indicadores	Instrumento
Mantenimiento Planificado	El mantenimiento planificado tiene como objetivo ajustar la frecuencia de las tareas de mantenimiento requerida por el equipo y llevarlas a cabo en el momento menos perjudicial para la producción. Y antes que se transforme en una avería para el equipo. La implantación de un mantenimiento planificado eficaz será resultado de la armonía existente entre los departamentos de producción y mantenimiento (Cuatrecasas L. y Torrell F. 2010, p.190)	La variable independiente se mide mediante las dimensiones en : Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Autónomo y los respectivos indicadores. El instrumento elegido es la ficha de recolección de datos	Mantenimiento Preventivo	Disponibilidad	$D = \frac{MTTF \times 100\%}{(MTTF + MDT)}$ <i>MTTF= tiempo promedio operativo hasta la falla</i> <i>MDT= tiempo promedio fuera de servicio</i>	Razón	Fichas de recolección de datos
				Mantenimiento Periódico (TBM)	$TBM = \frac{OT \text{ MTSe} \times 100}{OT \text{ MTSp}}$ <i>OT MTSe: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio Ejecutado</i> <i>OT MTSp: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio programado</i>	Razón	Fichas de recolección de datos
		instrumento elegido es la ficha de recolección de datos	Mantenimiento Autónomo	Limpieza y Lubricación de equipos ejecutados (LLe)	$LLe = \frac{LLe \times 100}{Te}$ <i>LLe = Limpieza y lubricación equipos ejecutados</i> <i>Te = Total de equipos</i>	Razón	Fichas de recolección de datos
				Inspección General del Equipo	$IG = \frac{Ec \times 100}{Te}$ <i>Ec = Equipos conformes</i> <i>Te = Total de equipos</i>	Razón	Fichas de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°08.** Matriz de operacionalización de la variable dependiente: Productividad.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Instrumento	Fórmula	Unidad de medida
Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. ( Gutiérrez P. 2014,p. 20).	La productividad se descompone en sus dimensiones: La eficiencia, eficacia y efectividad que a su vez serán medidas a través de sus indicadores utilizando fichas de control.	Eficiencia	Tiempo del plan de mantenimiento	Razón	Fichas de recolección de datos	$TM = \frac{HME}{HMP} \times 100$ <p><i>HME: Horas Mantenimiento Ejecutado</i>  <i>HMP : Horas Mantenimiento Programado</i></p>	Porcentaje
			Eficacia	Equipos operativos con mantenimiento	Razón	Fichas de recolección de datos	$EOM = \frac{TME}{TMP} \times 100$ <p><i>TME: Total de Mantenimiento Ejecutado</i>  <i>TMP: Total Mantenimiento Programdo</i></p>	Porcentaje

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y Muestra**

### **2.3.1 Población.**

“La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Determinación del universo o población, es la totalidad de individuos o elementos en los cuales puede presentarse las características o un cierto fenómeno en estudio”. (Hernández, 2014, p.174).

Para la investigación la población serán los mantenimientos preventivos realizados a los 12 equipos perforadores hidráulicos de la marca Jun Jin modelo JD durante 16 semanas según sus registros de datos recopilados.

### **2.3.2 Muestra.**

Una muestra es el conjunto de “n” unidades de muestreo, los llamados casos, seleccionados entre “N” unidades que componen la población, de modo que sean representativas para los fines del estudio, donde “n” es el tamaño de la muestra. La población es el objeto que se desea conocer, la muestra es el instrumento para conocerla (Corbetta, 2010 p.275).

La muestra estará conformada por las 16 semanas de estudio.

$$n = 16 \text{ semanas}$$

## **2.4 Técnicas e Instrumentos**

### **2.4.1 Técnicas**

“Considera que un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (Hernández Baptista 2014, p. 199).

“La técnica de investigación puede entenderse como el procedimiento o manera particular de recolectar datos o información en el trabajo de campo” (Arias, 2012, p.67).

Las técnicas aplicadas a la presente investigación fueron: Análisis documental y observación de Campo.



#### **2.4.2 Instrumento**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. (p.199) La presente investigación para la medición de los indicadores usaran los siguientes instrumentos de medición: fichas de recolección de datos

#### **2.4.3 Validez**

“La validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernandez, 2010, p.201)

Para nuestra investigación los instrumentos serán validados por los docentes que tienen Doctorado o Maestría de nuestra casa de estudios.

#### **2.4.4 Confiabilidad de instrumento**

“Se refiere al grado en que el instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan” (Hernandez, 2014, p.207).

La confiabilidad de un instrumento se da cuando se obtiene directamente la información del área de estudio para su procesamiento.

### **2.5 Metodología de análisis de datos**

#### **2.5.1 Análisis descriptivo**

“El conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos” (Córdova, 2003, p.1).

Se iniciara el análisis tomando la variable independiente y utilizaremos una estadística descriptiva que nos muestra gráficos y nos permite analizar los datos en forma de porcentaje.

#### **2.5.2 Análisis Inferencial**

“La estadística inferencial es para probar la hipótesis y estimar parámetros” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.299).

Se utilizara la estadística inferencial, para extraer los resultados y generalizar las mismas de la muestra a toda la población, como la prueba de normalidad será realizada mediante la prueba de shapiro Wilk por ser la muestra menor a 30 y la prueba t de Student a través de la comparación de medias donde se verifica la aceptación nula o hipótesis alterna las mismas que sirven para confirmar o rechazar parámetros y mediciones, El método de análisis de datos será por medio del software SPSS versión 22 para el procesamiento de la información registrada.

## **2.6 Aspectos éticos**

“La ética es la ciencia de la moral, que estudia, su origen, desarrollo, naturaleza, su ausencia, estructura y funciones” (Ñaupas, Mejia, Novoa y Villagomez, 2014, p.458).

Las fuentes y referencias empleadas fueron en la presente investigación y los resultados serán el reflejo de los datos obtenidos en el campo.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 PROCESO DE MEJORA

#### 3.1.1 Breve reseña de la empresa G&H Inversiones S.A.C

La empresa está ubicada en Huaycan con un área de 2000 mts<sup>2</sup> los cuales tan divididos en oficinas, taller de mantenimiento, maestranza, almacén. G&H Inversiones Suarez S.A.C. ha ganado varias licitaciones en carreteras y minas del Perú como la interoceánica, minas como Yanacocha, Milpo, entre otros, para alcanzar estos objetivos se realiza múltiples esfuerzos ya que los clientes los exigen. Su Misión es superar las expectativas del cliente en los diferentes campos de la minería, hidroeléctrica e ingeniería civil. Cumpliendo con las más exigentes normas de seguridad y cuidado ambiental. Visión Ser una empresa líder entre las empresas de perforación y voladura, competitiva a nivel nacional e internacional, creando valor a nuestros clientes internos y externos.

Los equipos Rock Drill JUNJIN y Track Drill son equipos diseñado para canteras, carreteras, minería de superficie y trabajos de construcción. Ofrece el mejor costo para taladros del rango de 89mm (3,5”) a 150mm (6”), combinando una gran producción, los dos primeros cuenta con un brazo posicionador que coloca y retira el barreno de perforación. Tiene mandos hidráulicos inferior y superior para desacoplar y acoplar las conexiones roscadas de los barrenos, el brazo posicionador y las llaves hidráulicas son controlados por el operador en cabina.



Figura 3: Foto de la carretera Canta-Cerro de pasco

Fuente: G&H Inversiones Suarez S.A.C

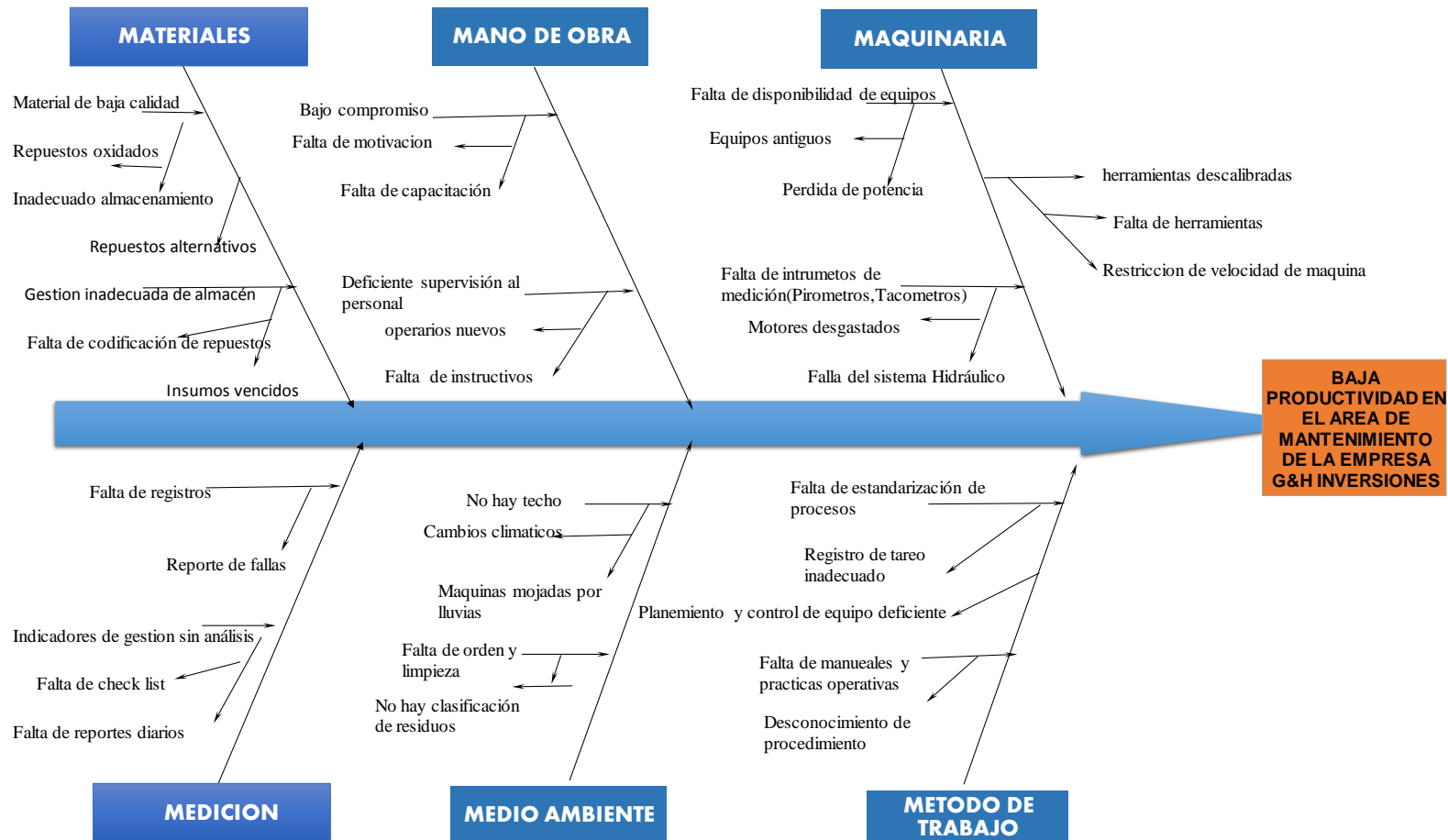
### **3.1.2 Identificar la problemática**

La Empresa G&H inversiones S.A.C cuenta con 12 Rock-Drill, los cuales tienen mantienes constantes paradas por presentar diferentes modos de falla como son hidráulicas, mecánicas y eléctricas esto por el incumplimiento de los programas de mantenimiento, sus frecuencias y las horas no programadas son muy constantes.

Una Gestión no adecuada modifica la planificación, por ello, las ejecuciones en los Mantenimientos Preventivos de nuestros equipos se ven afectados, por tal razón hay un incremento en las horas de atenciones imprevistas con urgencia al equipo durante el trabajo de perforación, debido a la falta de Cumplimiento de la Programación de Mantenimiento. Estas intervenciones generan grandes pérdidas en la producción y en el área mantenimiento

Los escasos indicadores que se tiene en la empresa, nos permiten medir, programar, el desempeño de cada uno de los equipos, como también se puede identificar algunas oportunidades de mejora, se solicitara al jefe de operaciones la programación de una reunión de trabajadores para los cuales también contaremos con su propia participación e ideas además detallaremos la problemática de nuestro departamento y hacerle partícipe del nuevo plan de mejora.

En el siguiente diagrama de ISHIKAWA (Causa – Efecto), donde identificaremos las deficiencias que originan la baja productividad, tenemos las 6 M que son Métodos, Mano de Obra, Material, Ambiente, Maquinas, Medición.



*Figura 1.* Diagrama de Causa – Efecto de baja productividad en el área de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C

El diagrama de Causa-Efecto utiliza la metodología 6 M, podemos representar e identificar las causas principales que influyen la baja productividad de la empresa, las cuales serán usadas para el siguiente proyecto de implementación.

Fuente: Elaboración propia

## **Interpretación del Diagrama de Ishikawa**

### **Mano de obra**

Se ha considerado los aspectos asociados al personal de la empresa.

El taller de mantenimiento las condiciones ergonómicas no son las adecuadas para el personal técnico, no hay equipos de manipulación de cargas, los técnicos realizan cargas manuales, ejecutan posturas forzadas e inadecuadas de trabajo.

La falta de capacitación de los operadores y personal nuevo se ve reflejado en el deterioro prematuro del equipo, debido a una inadecuada operación a falta de cuidados y maniobras incorrectas de operación; con consecuencias de sobrecostos en repuestos y paradas no programadas.

El bajo compromiso del personal de mantenimiento no cumple en su totalidad el trabajo programado dejándolo el equipo hasta el día siguiente inoperativo.

La mala comunicación entre el departamento de mantenimiento y el personal logístico hace que los repuestos lleguen tarde al equipo inoperativo.

El Mantenimiento deficiente está conllevando a un número considerable de re-trabajos a causa de la baja calidad de las reparaciones y ficha de datos no adecuados.

### **Maquinas**

Maquinarias antiguas requieren su renovación.

Los instrumentos de diagnóstico y evaluación les falta mantenimiento pues al momento de realizar un diagnóstico del equipo los resultados de mediciones son erróneas o falta de funcionamiento.

Falla recurrentes de los componentes de los equipos a falta de repuestos o demoras en su reposición.

Equipos antiguos que ya no se pueden encontrar repuestos los cuales se tienen que adaptar de otros equipos

Manómetros defectuosos, display con altas horas de servicio requiriendo su renovación.

## **Medio ambiente**

El medio ambiente son las condiciones donde opera los equipos.

La diferente temperatura del ambiente, en los lugares de operación de los equipos, ocasiona daños prematuros en los componentes y en los sistemas de los equipos.

Las partículas de polvo en suspensión en el ambiente, contribuye al deterioro y desgaste acelerado de las partes internas del motor por aspiración de aire contaminado y como consecuencia fallas en el componente.

La empresa son sancionadas si no están debidamente clasificadas los residuos por mediadas a una contaminación innecesaria.

## **Medición**

La falta de planes de mantenimiento y control viene agrupando un conjunto de tareas y actividades no ejecutadas con falta de orientación al mantenimiento preventivo.

El reporte de fallas está contribuyendo a la acumulación de trabajos y servicios de mantenimiento incompletos

La falta de registros hace que los mantenimientos sean deficientes y no ha exista una fecha de reparación.

La falta de check-list diario entorpece los mantenimientos pues pueden ser repetitivos en el mismo equipo.

Las Órdenes de Trabajo no se realizan en su plenitud

## **Materiales**

La falta de herramientas viene ocasionando la demora en la ejecución de las tareas.

La Falta de repuestos en almacena está trayendo como consecuencia la paralización de los equipos.

La falta de codificación de repuestos en almacén hacen que realicen una nueva compra d un repuesto existente y esto perjudica al área de mantenimiento pues causa demoras en la entrega de un equipo.



La mala calidad de repuestos alternativos viene presentado falla prematura en componentes, parada de los equipos y su baja confiabilidad.

La falta de materiales como: limpiadores, solventes o trapos, dificulta la ejecución de las tareas de mantenimiento.

### **Métodos**

La Mala utilización (OT) órdenes de trabajo ocasiona deficiencias y demoras de respuestas ante la ocurrencia de fallas y averías imprevistas en los equipos, en consecuencia la falta de (OT) no está ayudando a registrar la información acerca de los tipos de falla, la causa de falla ni el uso de recursos adecuados a utilizar para la acción del mantenimiento.

La deficiente planificación está conllevando a la falta de ejecución acciones preventivas de mantenimiento en los equipos, que eviten paradas no programadas con la consecuencia de averías mayores y altos costos el buen funcionamiento de los equipos.

La falta de control de equipos aumenta la baja disponibilidad y fiabilidad, también deficientes inventarios, costos y calidad de mantenimiento pésimos.

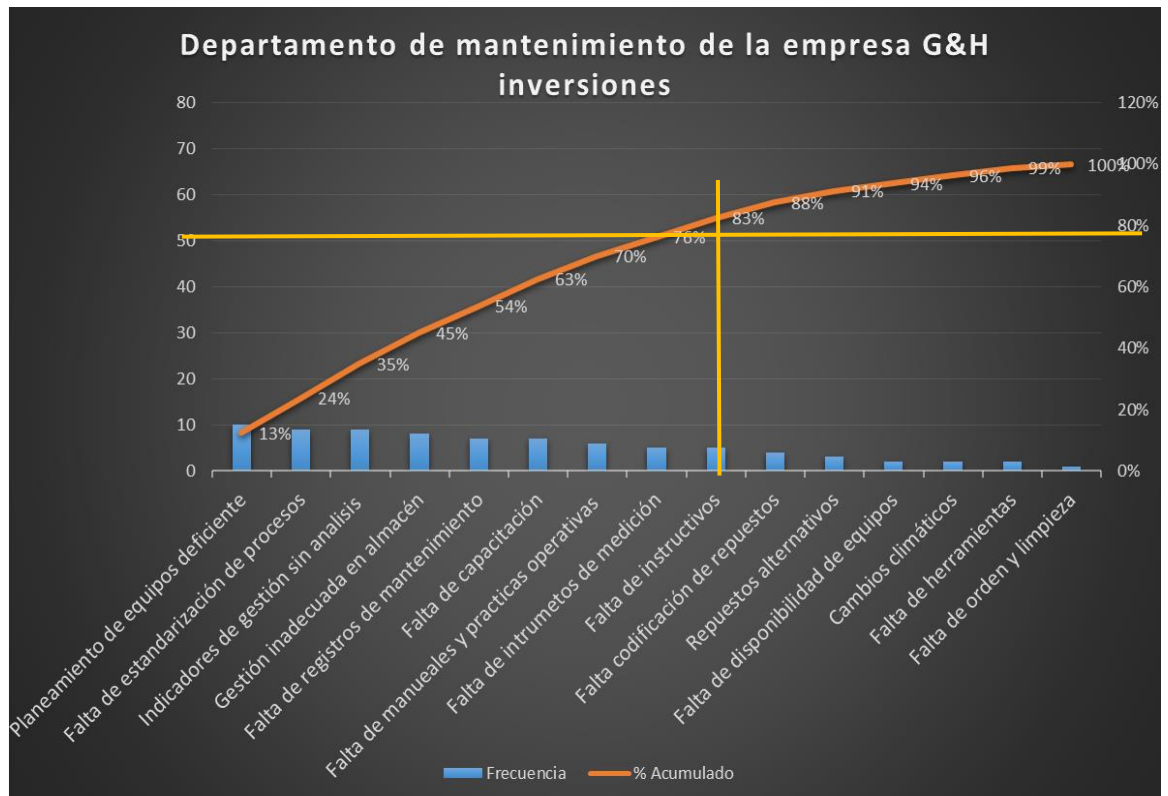
En la falta de supervisión se viene presentando deficiencias en cuanto a la proyección dirección, desarrollo y control de actividades.

La falta de estandarización está dificultando la identificación de condiciones de los equipos y su comparación con valores que indiquen si los equipos están en buen estado o deteriorados.

También tenemos el monitoreo de condiciones que es promediar cuando habrá un problema para diagnosticar entre condiciones buena y mala, si es mala indicar cuán mala es.

No hay un procedimiento estándar de cuantas horas se efectuará un mantenimiento preventivo o un cambio de aceite general.

Diagrama de Pareto, se visualiza el problema principal del área de mantenimiento son nueve causas con mayor frecuencia de incidentes



**Figura 2.** Diagrama de Pareto 80-20, de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C.

Fuente: elaboración propia

Según la figura mostrada se observan las causas principales que afectan al área de Mantenimiento y por consecuencia su baja productividad, dentro de ello se puede resaltar los siguientes:

- Planeamiento de equipos deficientes
- Falta de estandarización en los procesos
- Indicadores de gestión sin análisis
- Gestión inadecuada en el almacén.
- Falta de registro de mantenimiento.
- falta de capacitación
- Falta de instrumentos de medición

La Empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C tiene 12 Equipos Rock-Drill Modelo JUNJIN RD los cuales se detallara en el cuadro adjunto,hay que recalcar que estos equipos están involucrados directamente en la Problemática que se tiene el Departamento de Mantenimiento.

Tabla 9. *Equipos existentes en la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C*

	EQUIPO	MODELO	SERIE	AÑO FABRICACIÓN	CODIGO INTERNO	ESTADO
G&H inversiones Suarez S.A.C	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ009031	2013	Ejunj/201	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ008021	2013	Ejunj/202	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ00221	2013	Ejunj/203	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ01202	2014	Ejunj/204	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ08883	2014	Ejunj/205	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ07904	2014	Ejunj/206	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1500	RDJ05905	2012	Ejunj/207	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1300	RDJ34906	2010	Ejunj/208	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1300	RDJ34907	2010	Ejunj/209	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1300	RDJ35901	2010	Ejunj/210	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1300	RDJ06249	2012	Ejunj/211	OPERATIVO
	Rock-Drill	JUNJIN RD-1300	RDJ006969	2012	Ejunj/212	OPERATIVO

Fuente : Elaboración Propia

Tabla 10. *Ficha de recolección de datos*

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
Periodo		HORAS DE MANTTO EJECUTADA	HORAS DE MANTTO PROGRAMADO	Dimension Eficiencia	Total Mant. ejecutados	Total Mante. Programa	Dimension Eficacia	Productividad
Agosto	Semana 01	13	20	65.00%	4	12	33.33%	21.67%
	Semana 02	17	28	60.71%	3	9	33.33%	20.24%
	Semana 03	7	10	70.00%	3	8	37.50%	26.25%
	Semana 04	20	32	62.50%	3	7	42.86%	26.79%
Setiembre	Semana 05	33	48	68.75%	4	11	36.36%	25.00%
	Semana 06	21	33	63.64%	3	8	37.50%	23.86%
	Semana 07	32	40	80.00%	4	9	44.44%	35.56%
	Semana 08	23	32	71.88%	4	10	40.00%	28.75%
		Cump. Plan de mantenimiento			Uso de disp. de equipos			
		$TPM = \frac{HME}{HMP} \times 100$	67.81%		$EOM = \frac{TME}{TMP} \times 100$	38.17%		25.88%
		HMP			TMP			
		TME: Horas Mant. Ejecutado			TME: Total Mant. Ejecutado			
		TPM: Horas Mant. Programado			TMP: Total Mant. Programado			

Fuente: Elaboración propia

En la ficha de recolección de datos en el periodo de Agosto – setiembre, se observar los indicadores de la eficiencia y eficacia con bajo rendimiento respectivamente. Se tomó la importancia de implementar un modelo de Planificación en cuanto a los Mantenimientos Preventivos y la operatividad después de su ejecución para así lograr mejores resultados en nuestro departamento de Mantenimiento.

### 3.1.3 Diagrama de Operación de Mantenimiento

En la Figura adjunta se puede observar el diagrama de Operación del Mantenimiento de los equipos Rock-Drill analizando la figura vemos el incumplimiento preventivos programados, no hay registros de las intervenciones que se realizó en el campo, el formato de registro no se integra a la base de datos, como consecuencia nuestra jefatura de mantenimiento solo espera las acciones correctivas del equipo.

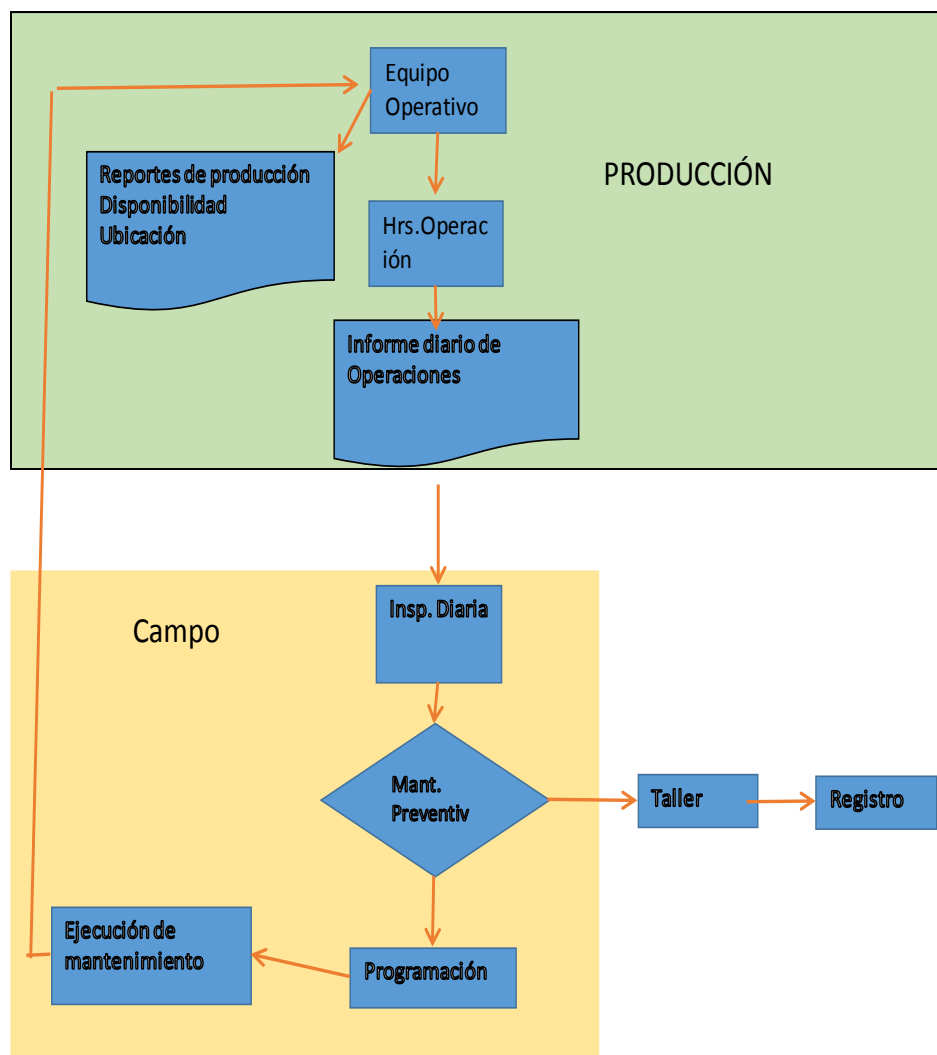


Figura 4. Diagrama de Operación de Mantenimiento

Fuente : Elaboración propia

### **3.1.4 Implementación**

Con el Objetivo de Mejorar la productividad en el área de Mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C de los equipos Rock-Drill es considerar la propuesta de la aplicación del mantenimiento planificado para los cuales tenemos claro sus dimensiones que son el mantenimiento preventivo y en mantenimiento autónomo.

#### **Objetivos.**

- Aplicar el Programa de Mantenimiento Preventivo y Autónomo que sea Efectivo para los equipos de Rock-Drill.
- Integrar todas las herramientas de Gestión.
- Lograr que el área de mantenimiento sea eficiente económicamente

#### **Cronograma**

Se formuló el cronograma de actividades considerando algunos aspectos fundamentales para lograr los objetivos trazados y mantener en óptimo funcionamiento operativo de los sistemas de los equipos.

Ha continuación se muestra dos tablas, la primera es el cronograma de actividades de la aplicación del mantenimiento planificado en 16 semanas, la segunda el cronograma de aplicación del mantenimiento preventivo y autónomo el cual explicaremos según su orden.

En nuestro desarrollo nos enfocaremos en las 4 semanas de implementación los cuales esta adjuntado en la tabla 11

**Tabla No 11: Cronograma de actividades**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA APLICACIÓN MANTENIMIENTO PLANIFICADO- 2018																
Actividades	Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
Diagnóstico de la situación actual																
Análisis e impacto del problema																
Presentación del proyecto a gerencia																
Propuesta de mejora la aplicación del mantenimiento planificado																
Aplicación del Mantenimiento planificado																
Desarrollo de la aplicación del mantenimiento planificado																
Evolución y medición de la mejora																
Establecer mecanismos de control para la estandarización																

Tabla 12. *Cronograma de Aplicación del Mantenimiento Planificado*

Cronograma de aplicación del Mantenimiento Planificado					
	Setiembre 2018				
ACTIVIDADES	1 SEMANA				RESPONSABLE
Mant. Preventivo					
Capacitacion del Personal Técnico					Ing. Carlos Merje Jamjachi
Selección de Grupos					Ing. Carlos Merje Jamjachi
Implementacion del Mantenimiento					Oscar Bonifacio
Implementar formatos de Actividades del Mantenimiento					Oscar Bonifacio
monitoreo de mantenimiento					Oscar Bonifacio
	Octubre				
ACTIVIDADES	1 SEMANA				RESPONSABLE
Mantenimiento Autonomo					Oscar Bonifacio
Limpieza y depuración de focos de suciedad					Oscar Bonifacio
Establecimientos de Limpieza					Oscar Bonifacio
Revisión General del Equipo					Oscar Bonifacio
Check Autonomo					Oscar Bonifacio
Organizar y Ordenar					Oscar Bonifacio
Estandarización de la Gestión Autonomo del Mantenimiento					Oscar Bonifacio

Fuente: Elaboración propia



### **3.2 Diagnóstico de la situación actual.**

Se realizó el análisis y la evaluación de una nueva aplicación de mantenimiento que ayude a mejorar los errores casi comunes donde impactan económicamente a la producción, Se procedió a desarrollar la oportunidad de mejora haciendo el uso de las herramientas necesarias para la identificación de las causas y problemas más resaltantes del área.

Para un rendimiento eficiente de los componentes y equipos, se implementara el mantenimiento planificado a través del cual se pretende optimizar costos, que permiten eliminar perdidas y tiempos muertos en las áreas de mantenimiento

#### **3.2.1 Definición del Problema Actual**

Se definió las medidas a tomarse para lograr los objetivos de manera integral, en cuanto a las acciones, actividades y los procedimientos de aplicación del mantenimiento planificado, en función al análisis identificada en el área de mantenimiento, mencionaremos algunos de ellos a continuación

-Falta de capacitación

-Falta de registros

-falta de repuestos e insumos

#### **Presentación del proyecto al comité de Gerencia**

Seguidamente se planteó la presentación del proyecto de la aplicación del mantenimiento planificado a la gerencia incidiendo en la ventaja y los beneficios de su aplicación.

La gerencia evaluó y aprobó la propuesta de aplicación del mantenimiento planificado.

#### **Propuestas de mejora**

Se realizó la propuesta de mejora en función a las acciones y pasos de aplicación del mantenimiento planificado para ello contaremos con la capacitación del personal técnico, estandarización en los procesos de mantenimiento preventivo y autónomo, también se establecerá una base para controlar y supervisar el desarrollo de todas las actividades que componen el proyecto.

### **3.2.1.1 Aplicación del mantenimiento Planificado**

### **3.2.1.2 Capacitación del personal técnico**



*Figura 5: Capacitación del personal técnico*

Fuente: G&H Inversiones Suarez S.A.C

Se realizó la capacitación del personal del área de mantenimiento acerca de la aplicación de la nueva metodología a lineado a las actividades del mantenimiento preventivo, así mismo la Jefatura de Mantenimiento asume el compromiso y la responsabilidad de ser participe en la nueva aplicación del mantenimiento preventivo y autónomo, los resultados obtenidos dependerá de todos los involucrados de esta organización.

Los Técnicos y Operadores de los equipos sugirieron que se debe realizar más capacitaciones para el bien de la productividad.

### **3.2.1.3 Selección de Grupos de Trabajo**

El grupo de trabajo se consolidará en realizar actividades de mejoramiento continuo en la operación del área de la empresa, también tiene el objetivo de distribuir el Personal de forma Óptima en función de sus habilidades, competencias y nivel Técnico propios de cada uno (Mecánicos Hidráulicos, mecánicos eléctricos, mecánicos operadores). Estas personas deben de estar altamente familiarizados con los temas que les competan. El grupo de trabajo seleccionará problemas con mayor impacto y buscará soluciones con mayor probabilidad de éxito.

### 3.2.1.4 Implementación del Mantenimiento:

La Implementación del Mantenimiento se tiene que ajustar a frecuencias establecidas y condiciones reales que trabaja el equipo, podemos ejecutarla de forma sistemática de la siguiente forma

#### 3.2.1.4.1 Check List Diario

El chequeo de Mantenimiento diario se realizara en forma diaria ya sea en el turno día o noche esto se realizara al comienzo de cada labor que se utilizara un formato inspección del equipo, donde el técnico registrara las condiciones de funcionamiento del equipo.

Tabla 13. Hoja de Check List diario

CHECK LIST DE DIARIO						
Ubicación		Cliente		OT		
Cod. Equipo :	Ejun/202	Fecha		H.Inicio:		
N° serie :		Horometro		H.Final:		
1	TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO					
A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO	
					BUENO	MALO
1	Lavado del Equipo					
2	Engrasado de equipo					
3	Verificar hermetesidad del equipo					
4	Verificar tapa del tubo de escape					
5	Cambio de aceite y filtro de motor					
6	Cambio filtro primario de combustible					
7	Cambio filtro secundario de combustible					
B	SISTEMA ELECTRICO					
8	Verificar baterías (comprobar nivel de electrolitos)					
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.					
10	Probar alarma de retroceso y bocina.					
11	Verificar alternador					
12	Verificar cables del arrancador de motor					
13	Revisar el sistema de luces / Circulina					
C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO					
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.					
15	Engrasar- Brazo de Desplace					
16	Engrasar- Brazo de Posicionador					
17	Engrasar- Brazo de Inclinación					
18	Engrasar eje de transmisión (Lado izquierdo y Lado derecho).					
19	Engrasar cadena de desplazamiento					
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento					
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras					
D	CABINA					
22	Inspeccionar cabina de operador					
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.					
24	Probar indicadores y medidores de cabina.					
25	Inspección de micas de seguridad					
26	Verificar manómetros de control Hidráulico					
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico					
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión					
29	Verificar tablero de mando					
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)					
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión					
E	SISTEMA HIDRÁULICO					
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.					
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.					
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales					
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor					
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor					
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)					
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)					
32	Fugas externas en sistema de dirección (mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)					
32	Verificar soportes de motor.					
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.					
32	Inspeccionar tanque hidráulico					
32	Inspeccionar cadenas de avance					
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas					
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico					
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador					
F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION					
33	¿Se tomó muestra de aceite de motor a cambiar?					
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?					
35	¿Se tomo muestra de aceite de transmisión?					
36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?					
37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?					

Fuente: G&H Inversiones S.A.C

### 3.2.1.4.2 Cronograma de Mantenimiento Semanal:

Se programara y se ejecutará un cronograma semanal de acuerdo al avance de los horómetros década equipo en funcionamiento durante sus labores. Este cronograma será puesto en conocimiento al área de producción, así también, será puesto en conocimiento a todo el personal que está involucrado en la actividad.

Tabla14. *Cronograma de Mantenimiento Preventivo Semanal*

<div><div><div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div><span>G&amp;H</span></div><div>Inversiones Suarez S.A.C.</div></div></div><div><div>OFICINA: Taller Carretera Central 15.7 KM – Ate Vitarte - Huaycan</div></div></div></div><div>Cronograma de Mantenimiento Preventivo semanal 03 de Setiembre al 8 de Setiembre del 2018</div></div>																							Total general Min.	Tiempo en Horas
FECHA	Cod.Equipo	Ubicación	Horometro	PM1 125 h	PM2 250 h	PM3 500h	PM4 1000h	PM5 2000h	RM	FV	CC	CB	LE	LA	RV	GE	IG	RP	SE					
03/08/2018	Ejunj/201	Tocache	700	120						120				60	30		60		45	60	495	8.25		
04/08/2018	Ejunj/202	Tocache	1500			420									70						490	8.17		
05/08/2018	Ejunj/203	Tocache	2000		220						280										500	8.33		
06/08/2018	Ejunj/204	Arequipa	5410				480														480	8.00		
07/08/2018	Ejunj/205	Arequipa	6562					480						45							525	8.75		

ACTIVIDADES	
Reparacion de Motor	RM
Cambio de fajas de ventilad	FV
Cambio de Chan	CC
Cambio de bocinas	CB
Limpieza de equipo	LE
Limpieza de area	LA
Cambio de rodajes de venti	RV
Engrase de equipo	GE
Reajuste de pernos	RP
Sistema Electrico	SE
Mantenimiento Preventivo	PM1
Mantenimiento Preventivo	PM2
Mantenimiento Preventivo	PM3
Mantenimiento Preventivo	PM4
Mantenimiento Preventivo	PM5

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla, se detalla la fecha de programación que tipo de mantenimiento se realizará según el horometro indicado de cada equipo.

### 3.2.1.4.3 Mantenimiento con Paradas

Se tendrá un registro de actividades no programadas por el mantenimiento preventivo, estas intervenciones son alimentadas por el check list diario los cuales se analizarán para su clasificación de importancia y posteriormente a la programación de su mantenimiento o reparación.

Tabla 15. Cronograma de mantenimiento con paradas.



## Mantenimiento con paradas

FECHA	Cod.Equipo	Ubicación	Horometro	Tiempo	Observación
03/08/2018	Ejun/2012	Tocache	700	4	Cambio de alternado reparado
04/08/2018	Ejun/209	Tocache	1500	3	Cambio de manguera hidráulica de perforador
05/08/2018	Ejun/203	Tocache	2000	8	Cambio de Pin master decadena de rueda
06/08/2018	Ejun/204	Arequipa	5410	6	Cambio de Reten Hidráulico de botella brazo posicionador
07/08/2018	Ejun/205	Arequipa	6562	2	Cambio de Fajas de ventilador

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.4.4 Cronograma de Mantenimiento Anual:

Este cronograma está estructurado en el Cambio Programado de componentes, estas intervenciones no son muy frecuentes pero sus impactos son relevantes en el funcionamiento de los equipos. Es por ello la Programación del mantenimiento Anual en función a componentes Críticos, el Tiempo de Cambio a efectuar y para minimizar el Tiempo de Parada se trabaja con un componente de recambio con el Objetivo de reducir el tiempo que se interviene el Equipo.

Tabla 16. Cronograma de mantenimiento Anual

		Cronograma de mantenimiento Anual 2018																					
Componentes de motor		Horometro:	3407	24/08/2018																			
COMPONENTES	Tiempo de vida	Proximo cambio	Horas restantes	horometro de cambio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic							
Acople de motor	5000	5841	2434	841																			
Alternador	2500	4270	863	1770																			
Arrancador	2500	4341	934	1841																			
Bomba de aceite	3000	3841	434	841																			
Bomba de agua	3000	3841	434	841																			
Bomba de inyeccion	4000	4841	1434	841																			
Radiador hidraulico	3000	3900	493	900																			
Fajas en general	2000	3841	434	1841																			
Filtro separador	3000	3841	434	841																			
Intercooler	5000	6500	3093	1500																			
Inyectores	4000	4841	1434	841																			
Mangueras de agua	2500	5070	1663	2570																			
Mangueras hidraulicas	5000	6770	3363	1770																			
Metales de Bancada	5000	7114	3707	2114																			
Metales de Biela	5000	7114	3707	2114																			
Radiador de agua	3000	4962	1555	1962																			
Rodamientos de tornillo	5000	7800	4393	2800																			
Turbo	3000	3841	434	841																			
Piston de aceleración	3000	4841	1434	1841																			
Regulador de presión	2000	3841	434	1841																			
Sistema electrico	3000	4841	1434	1841																			
Bomba de transferencia	5000	6841	3434	1841																			

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2.5 Implementación de las actividades de Mantenimiento

Se implementara fichas según las tareas a realizar en el área de mantenimiento, los cuales ayudaran al personal técnico que tipo de mantenimiento se debe realizar según el horometro registrado terminado el proceso de mantenimiento se llevara al jefe de taller para que puedan subir lo al sistema. A continuación se describen los formatos:

- Ficha de Mantenimiento 2000 horas(PM5)
- Ficha de Mantenimiento 1000 horas (PM4)
- Ficha de Mantenimiento 500 horas(PM3)
- Ficha de Mantenimiento 2500 horas(PM2)
- Ficha de Mantenimiento 125 horas(PM1)
- Ficha de Inspección diario (Check List Diario)

Las fichas se encuentran en Anexos

### 3.1.2.6 Monitoreo de mantenimiento

Pava comprobar la eficiencia del mantenimiento Preventivo será necesario de tener un control cuantitativo que permita visualizar el comportamiento de nuestras actividades. Estos indicadores van a permitir verificar los cumplimientos de las actividades en función a lo programado.

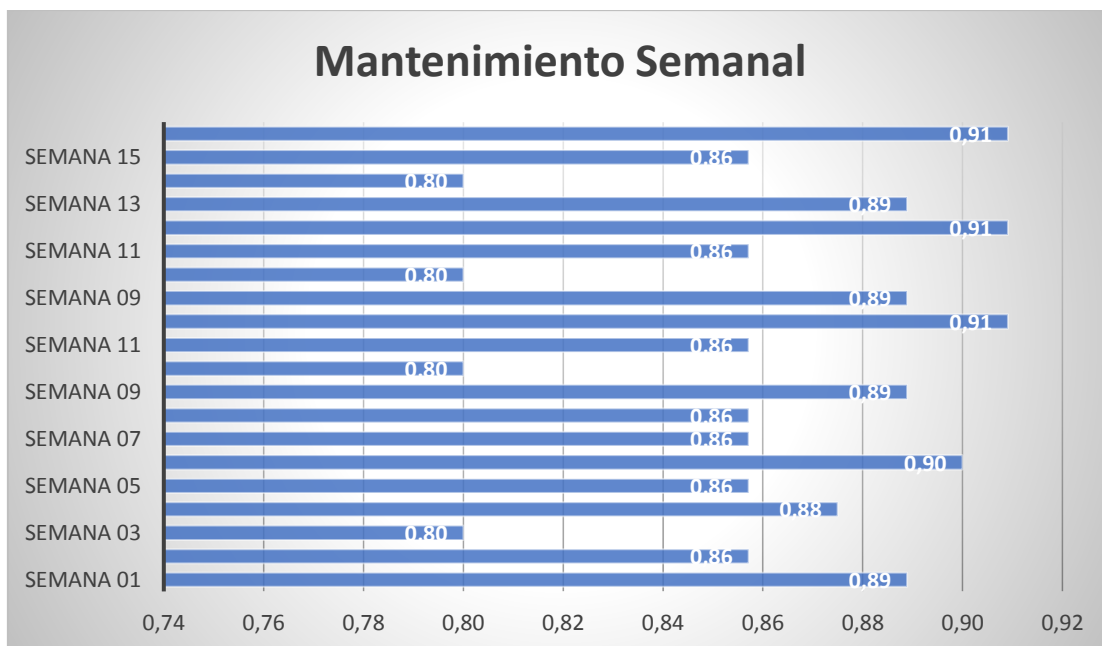
#### Indicador de Mantenimiento Preventivo:

Se verificará a través del Indicador del mantenimiento preventivo si se cumple los mantenimientos programados

$$| \quad TBM = \frac{OT \text{ MTSe} \times 100}{OT \text{ MTSp}}$$

OT MTSe: Orden de trabajo Mantenimiento por tiempo de servicio Ejecutado

OT MTSp: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de servicio programado



*Figura 6: Cumplimiento del mantenimiento preventivo semanal*

### 3.3 Mantenimiento Autónomo

#### 3.3.1 Limpieza Inicial:

La primera etapa en la implantación de un programa de Mantenimiento autónomo consiste en la limpieza inicial del equipo y sus accesorios, para ello se motivaron a los operadores la importancia de mantener limpio el equipo.



*Figura 7: Limpieza Inicial Rock-Drill RD1500*

Fuente: G&H Inversiones S.A.C.



### **3.3.2 Eliminación de Focos de Suciedad:**

Esta etapa llega de forma automática después de realizar la limpieza inicial y comprobar que el equipo se vuelva a ensuciar en el mismo lugar, para ello se busca que el operador descubra las fuentes de suciedad que deteriora el equipo con el objetivo de tomar acciones correctivas.



*Figura 8: Búsqueda de focos de suciedad*

Fuente: G&H Inversiones S.A.C

### **3.3.3 Establecimientos de Estándares de Limpieza:**

Una vez efectuada las operaciones de limpieza, podemos ya establecer las coordinaciones básicas de lubricación, engrase, apriete de tornillos tareas sencillas que puede efectuar el operador este paso tiene la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento del equipo durante sus operaciones de labor.





*Figura 8. Engrase y apriete de tornillos*

Fuente: G&H Inversiones S.A.C

### **3.3.4 Inspección General del Equipo:**

En este paso el entrenamiento y la experiencia de los operadores es Importante, con la finalidad de que ellos tengan el conocimiento y puedan extraer conclusiones de lo que observan, oyen o notan durante la operación del equipo. Todas estas observaciones serán ingresadas en su hoja de Check List diario.

### **3.4 Inspección Autónoma del Equipo:**

El objetivo de esta etapa que con los esfuerzos a los que hemos aludido se incorporen progresivamente las tareas de inspección del mantenimiento autónomo.

Sus principales actividades de esta etapa están relacionadas con el control de los equipos y la calidad de los mismos, condiciones y estado. Uno de los aportes significativos de la etapa cinco, consiste en el incremento de la eficiencia de la inspección, al mejorar métodos de trabajo y los estándares utilizados.

#### **3.4.1 Organizar y Ordenar el Área de trabajo:**

En esta etapa se refiere a mantener solo los elementos necesarios que se requiere para realizar nuestra actividad. Cada operador tiene que verificar el estado de su puesto de trabajo y retirar lo que no es usado. Estas acciones permiten también minimizar los peligros y riesgos que se pueda tener durante nuestra jornada.

### 3.4.2 Completar la gestión Autónoma del Mantenimiento:

Del paso 1 a la 6 se lograron resultados de mejora en el control y el estado de los equipos, fortaleciendo totalmente los procesos. En este paso 7 se integró plenamente el proceso de mantenimiento autónomo, es por ello, la necesidad establecer controles y auditorías internas que permitan verificar, medir los objetivos alcanzados.

Tabla 17. *Relación de nivel alcanzado en cada etapa*

	Neveles de mantenimiento Autónomo	Niveles para capacitación de opearios
1	Limpieza inicial	Puede detectar problemas y comprender los principios y procedimientos de mejora del equipo
2	Eliminación de focos de suciedad y zonas inaccesibles	
3	Establecimientos de estandares	Conoce la Función y la estructura del equipo
4	Inspección General	
5	Inspección autónoma	Conoce las relaciones entre la precisión del equipo y la calidad del producto
6	Organización y Orden	
7	Gestión autónoma completa	Puede reparar el equipo

Fuente: Cuatrecasas y Torrell

Diagrama de Operaciones de Procesos (DOP)

En la figura se observa el proceso de mantenimiento preventivo PM 2 250Hr en el área de mantenimiento mecánico

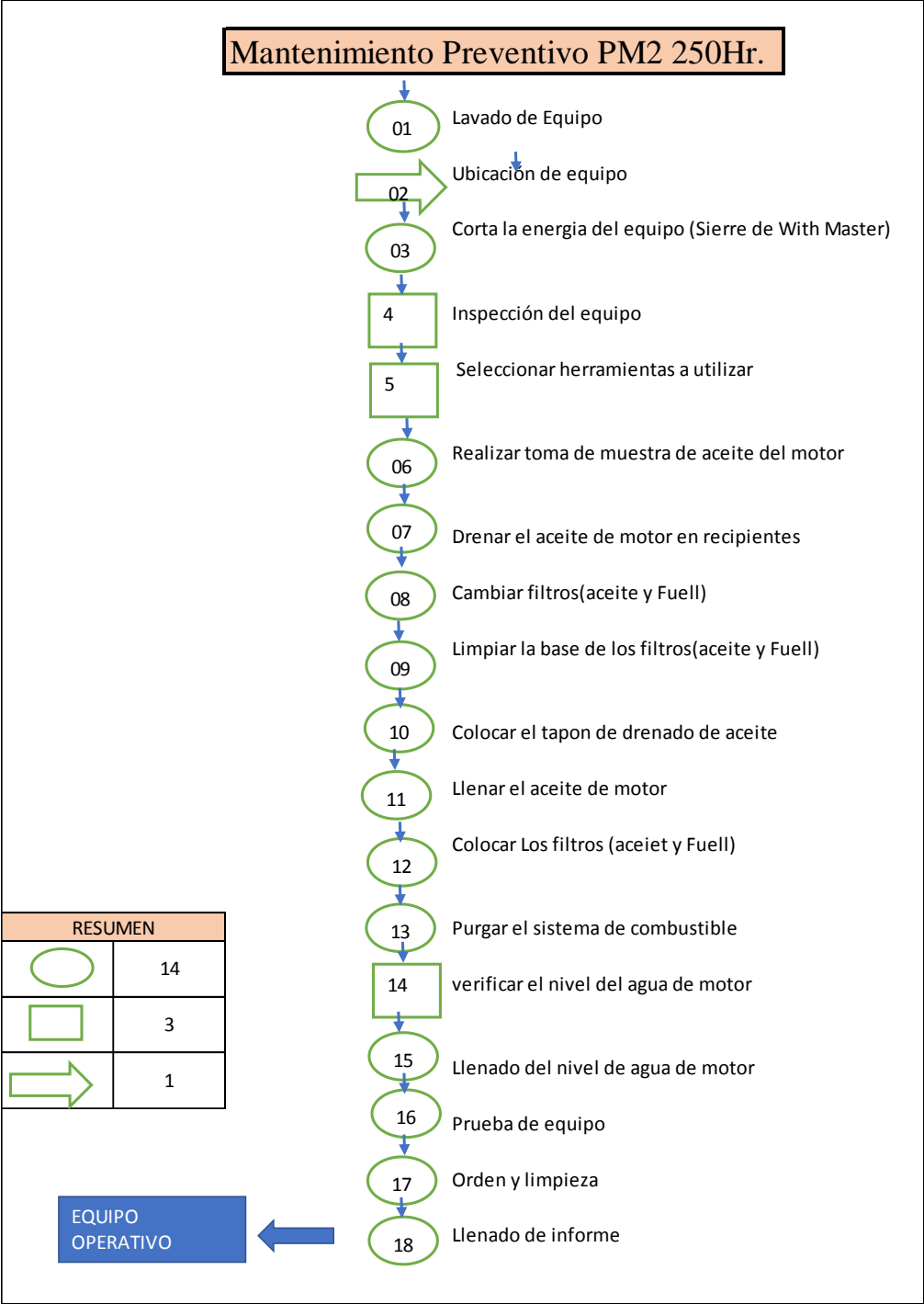


Figura9 : Diagrama de Operaciones de Procesos.

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama Analítico de Operación

En la figura se observar la secuencia de actividades del Mantenimiento preventivo comenzando con el lavado del equipo y concluyendo con el llenado de informe.











<div><div><div>G&amp;H</div><div>Inversiones Suarez S.A.C.</div></div><div>OFICINA: Taller Carretera Central 15.7 KM – Ate Vitarte - Huaycan</div></div>		DIAGRAMA ANALÍTICO DE OPERACIÓN						
		Símbolos		Actual	Propuesto	Economía		
			Operación	14				
Diagrama núm.		Transporte	1					
		Espera						
		Inspección	3					
		Almacén						
Actividad: Diaria 9 horas	Distancia (m)							
Método: Anterior	Factor de concesión							
Lugar: Área de Mantenimiento	Tiempo (min-hombre)							
Operario(s):	Costo							
	Mano de obra							
Compuesto por: Oscar Bonifacio Pineda	Material							
Aprobado por: Carlos Merje Jamjachi	Total							
Fecha:								
Descripción	Distanci a (en centime	Tiempo (en minutos)	Símbolos					Observaciones
								
1. Lavado de equipo		60	X					
2. Ubicación de equipo		15		X				
3.Corta la energia del equipo (Sierre de With Master)		1	X					
4.Inspección del equipo		10			X			
5. Seleccionar herramientas a utilizar		5				X		
6. Realizar toma de muestra de aceite del motor		10	X					
7. Drenar el aceite de motor en recipientes		20	X					
8. Cambiar filtros(aceite y Fuel)		15	X					
9. Limpiar la base de los filtros(aceite y Fuel)		5	X					
10. Colocar el tapon de drenado de aceite		2	X					
11. Llenar el aceite de motor		10	X					
12. Colocar Los filtros (aceiet y Fuel)		5	X					
13. Purgar el sistema de combustible		8	X					
14. verificar el nivel del agua de motor		2			X			
15. Llenado del nivel de agua de motor		3	X					
16. Prueba de equipo		10	X					
17. Orden y limpieza		10	X					
18. Llenado de informe		10	X					
Total		201						

Figura 10. Diagrama de actividad de proceso de mantenimiento de RockDrill RD1500

Fuente :Elaboración propia

## Diagrama de Operación de Mantenimiento:

Realizada las mejoras de la aplicación del Mantenimiento Planificado donde sus dimensiones fueron el mantenimiento Preventivo y Autónomo donde poco a poco se verán los resultados en la eficiencia y eficacia, debido a la integración del mantenimiento planificado se modificaron diferentes tipos de actividades

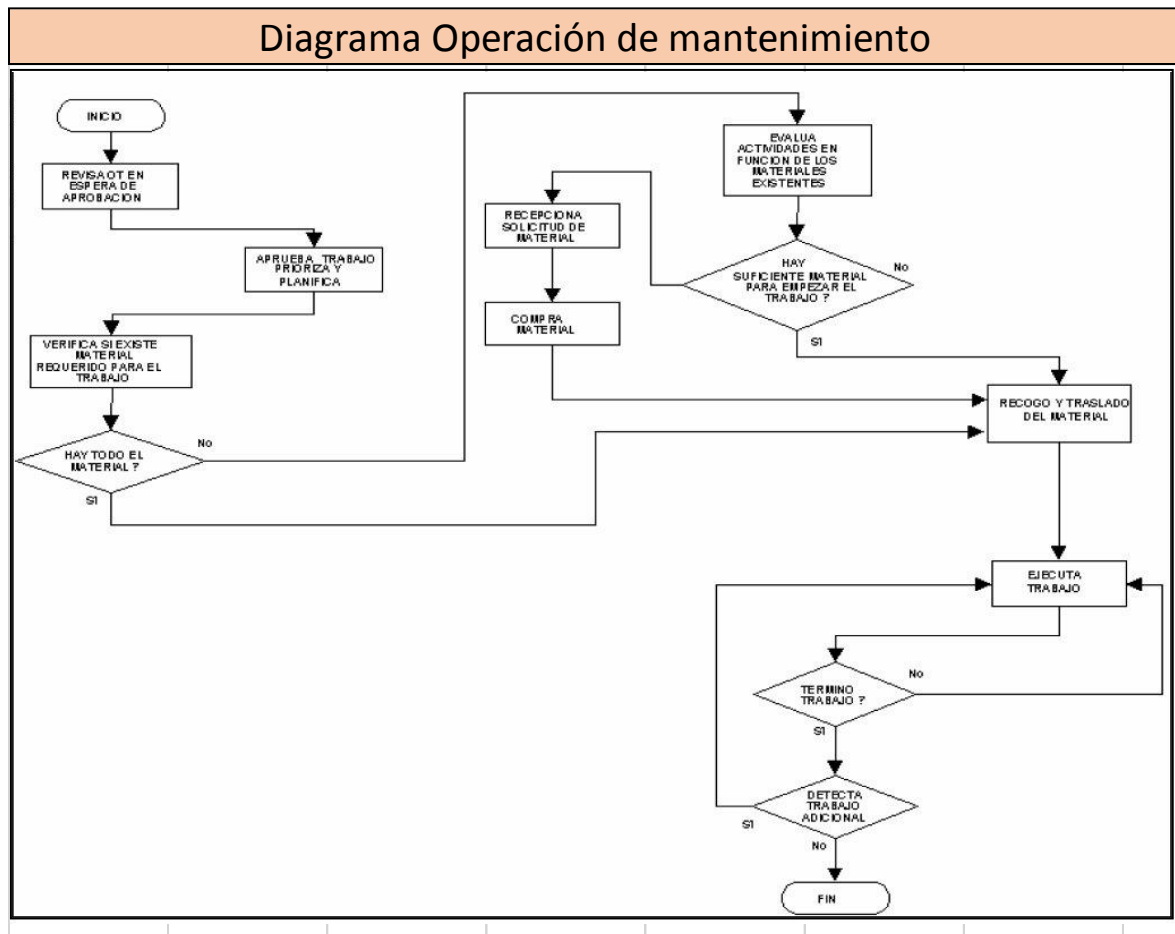


Figura 11. Diagrama de Operación de Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

## Ficha de Recolección de Datos de Octubre-Noviembre 2018

En esta figura se muestra las 16 semanas después de la aplicación del mantenimiento planificado teniendo los resultados de la Eficiencia y Eficacia favorables al resultado pasado.

Tabla 18. *Ficha de recolección de datos después de la implementación del mantenimiento planificado*

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
Periodo		HORAS DE MANTTO EJECUTADA	HORAS DE MANTTO PROGRAMADO	Dimension Eficiencia	Total Mant. ejecutados	Total Mante. Programa	Dimension Eficacia	Productividad
Octubre	Semana 01	36	48	75.00%	3	9	33.33%	25.00%
	Semana 02	26	35	74.29%	3	8	37.50%	27.86%
	Semana 03	39.5	45	87.78%	3	8	37.50%	32.92%
	Semana 04	25.8	35	73.71%	3	7	42.86%	31.59%
Noviembre	Semana 05	43.5	48	90.63%	4	9	44.44%	40.28%
	Semana 06	27.8	35	79.43%	4	9	44.44%	35.30%
	Semana 07	51.8	55	94.18%	3	7	42.86%	40.36%
	Semana 08	30.6	37	82.70%	3	8	37.50%	31.01%
				82.21%			40.05%	32.93%
		Cump. Plan de mantenimiento			Uso de disp. de equipos			
		TPM=HME x 100 HMP			EOM=TME x 100 TMP			
		TME: Horas Mant. Ejecutado			TME: Total Mant. Ejecutado			
		TPM:Horas Mant. Programado			TMP: Total Mant. Programado			

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Análisis Costo y financiero

#### Costos de la aplicación

La Inversión realizada para la aplicación del Mantenimiento Planificado se basa en las capacitaciones que recibieron los técnicos de mantenimiento y operadores de equipos, materiales a usar, transporte.

Tabla19. *Análisis de costos de inversión*

Costo de Inversión			
Capacitación Técnica	Horas	Horas	Costo total
Mantenimiento Preventivo / Mantenimiento Autónomo	4	4	<b>S/2,000.00</b>
Materiales	Cantidad	Costo uni.	costo total
Ficha técnica	2000	S/0.06	S/120.00
Papel bond A4	1000	S/0.02	S/20.00
Folletos	50	S/0.50	S/25.00
Disco externo	1	S/120.00	S/120.00
Utiles de oficina (lapiceros, plumones, lápiz, etc)	5	S/10.00	S/50.00
Tablero de madera de apunte	6	S/8.00	S/48.00
			<b>S/383.00</b>
Servicios		Costo	
Transporte (Lima-Tocache) 2 personas			S/500.00
Viaticos (2 Personas)			S/300.00
Profecional, electricista para las nuevas intalaciones			S/420.00
			<b>S/1,220.00</b>
Costo de implementación			<b>S/3,603.00</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Incremento de la capacidad Instalada

Con la aplicación del mantenimiento planificado, se logró una mejora de servicio en las operaciones y tareas de mantenimiento con resultados favorables a la producción.

Tabla 20. *Análisis costo Beneficio*

Producción Total	Total (S/.)
Reducción de costo de mantenimiento	S/. 7,000.00
Costo de implementación	S/. 3,600.00
Beneficio economico	S/. 10,600.00

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Procesamiento de datos

#### 3.6.1 Análisis descriptivo

Se realizará el análisis descriptivo de la variable dependiente con sus dimensiones y respectivos indicadores

#### Variable dependiente: Productividad

Tabla 21: *Estadística descriptiva de la variable Dependiente productividad*

Descriptivos			
			Estadístico
Productividad _Pre_Test	Media		25.9450
	Intervalo de confianza para la media al	Límite inferior	22.1174
		Límite superior	29.7726
	Media recortada al 5%		25.7589
	Mediana		25.6250
	Varianza		20.962
	Desv. típ.		4.57838
	Mínimo		20.24
	Máximo		35.00
	Curtosis		1.497
Productividad _Post_Test	Media		33.0400
	Intervalo de confianza para la media al	Límite inferior	28.4738
		Límite superior	37.6062
	Media recortada al 5%		33.0800
	Mediana		32.2550
	Varianza		29.831
	Desv. típ.		5.46181
	Mínimo		25.00
	Máximo		40.36
	Curtosis		-.830

Fuente: SPSS Versión 22

En la tabla de la variable productividad se observa el porcentaje de los resultados, con respecto a las medias, cuyo resultado antes fue de 26% y después 33,04% obtuvo un incremento de 7% después de implementar el mantenimiento planificado.



## Diagrama de frecuencias de la variable productividad

En la figura que se muestra a continuación de la variable de productividad se observa que hay una diferencia significativa entre las dos medias de antes y después del mantenimiento planificado, cuya diferencia porcentual es 7,09%.

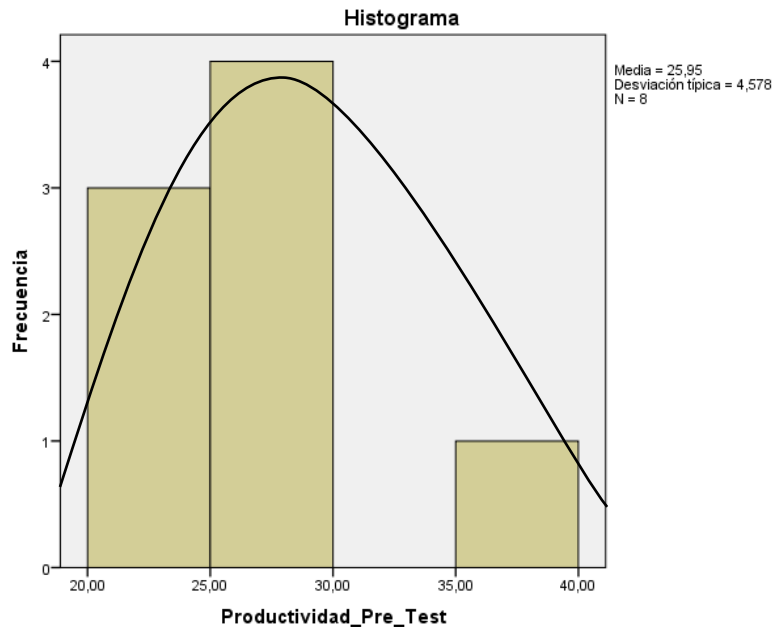


Figura 12 Diagrama de Frecuencia de la variable productividad antes de la aplicación de mantenimiento planificado

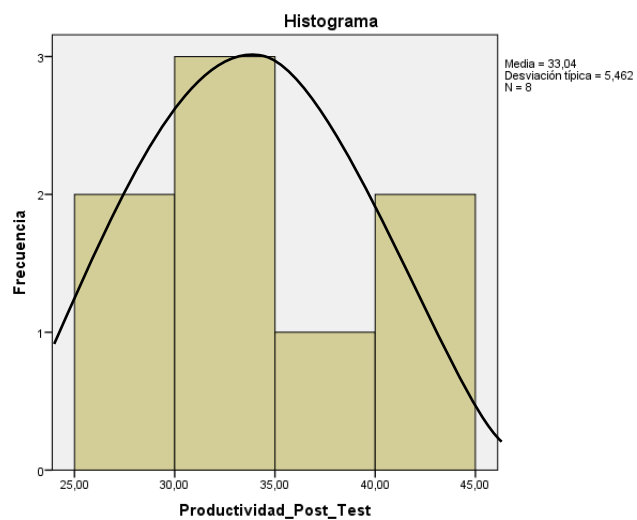


Figura 13. Frecuencia de la variable productividad después de la aplicación del mantenimiento planificado

Fuente: SSPS Versión 22

## Diagrama Normal de la variable Productividad

En la figura siguiente correspondiente a la productividad, se observó que los datos del antes y después tiene un comportamiento normal.

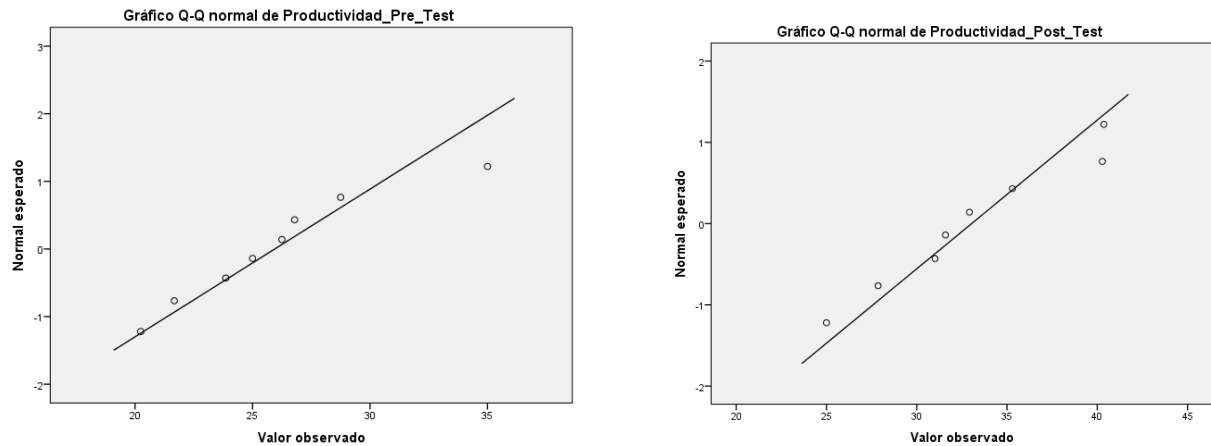


Figura 14. Diagrama normal de la variable productividad

Fuente: SPSS versión 22

## Diagrama de Cajas de la variable productividad

Se observa que antes del mantenimiento planificado la producción es de 26% y con la aplicación del mantenimiento planificado es 33,04%

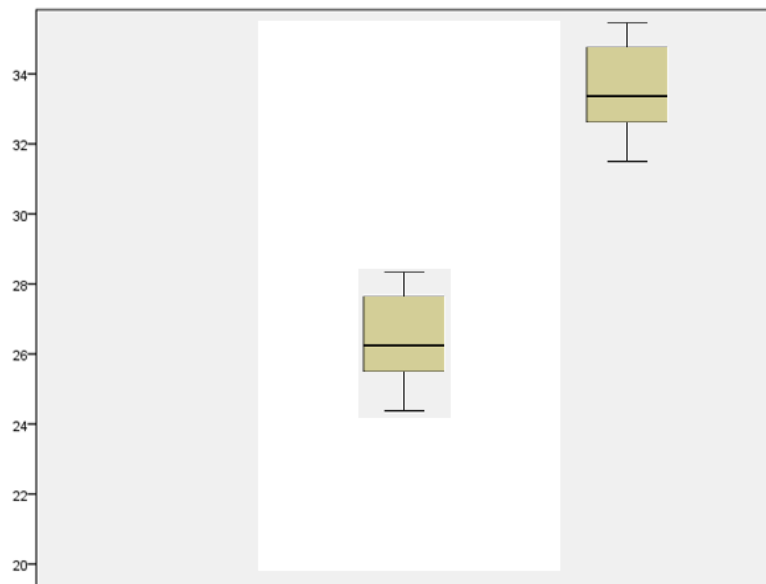


Figura 15. Diagrama de Cajas de la variable Productividad

Fuente: SPSS versión 22

### 3.6.2 Variable dependiente: Dimensión Eficiencia

Se obtiene los resultados de la estadística descriptiva referente a la productividad procesado con los datos antes de la aplicación del mantenimiento planificado y después su aplicación.

Tabla 21. *Estadística descriptiva de la dimensión Eficiencia*

Descriptivos		Estadístico
Eficiencia_Pre_Test	Media	67.8100
	In Límite inferior	62.5725
	rv Límite al superior	73.0475
	Media recortada al 5%	67.5272
	Mediana	66.8750
	Varianza	39.247
	Mínimo	60.71
	Máximo	80.00
	Rango	19.29
	Media	82.2150
Eficiencia_Post_Test	In Límite inferior	75.5858
	rv Límite al superior	88.8442
	Media recortada	82.0228
	Mediana	81.0650
	Varianza	62.876
	Mínimo	73.71
	Máximo	94.18
	Rango	20.47

Los resultados obtenidos de la media antes de la aplicación del mantenimiento planificado es 67.81% y la media después de la aplicación 82.21% , donde da un incremento de 14.4%, así mismo la mediana incremento en 14.19% por lo que se concluye que es una muestra simétrica ligeramente sesgada negativamente por ser menor que la mediana.

## Diagrama de frecuencia de la dimensión Eficiencia

En la ilustración contigua se muestran las figuras correspondientes al diagrama de frecuencias de la dimensión Eficiencia antes de la aplicación del mantenimiento planificado su valor de media era 67,81% y después de la aplicación nos dio la media de 82,21% siendo un incremento favorable de 14,4%.

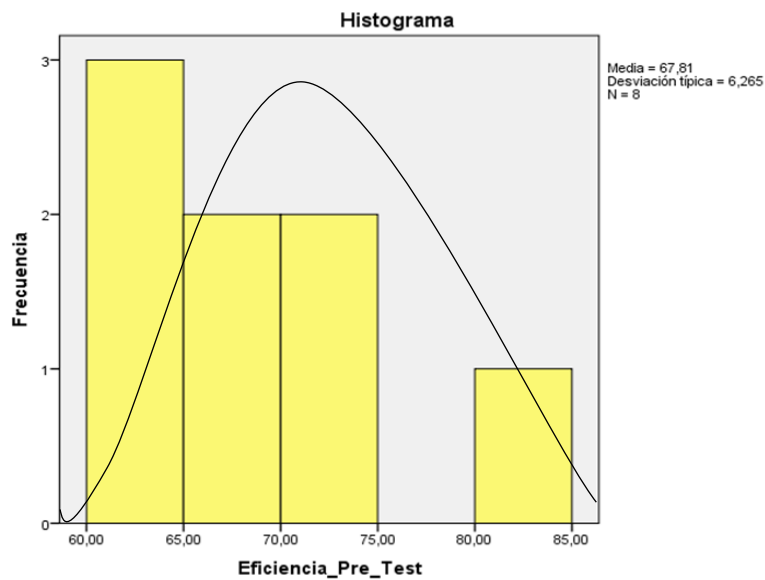


Figura 16. Diagrama de frecuencia antes de la aplicación del mantenimiento planificado de la dimensión eficacia

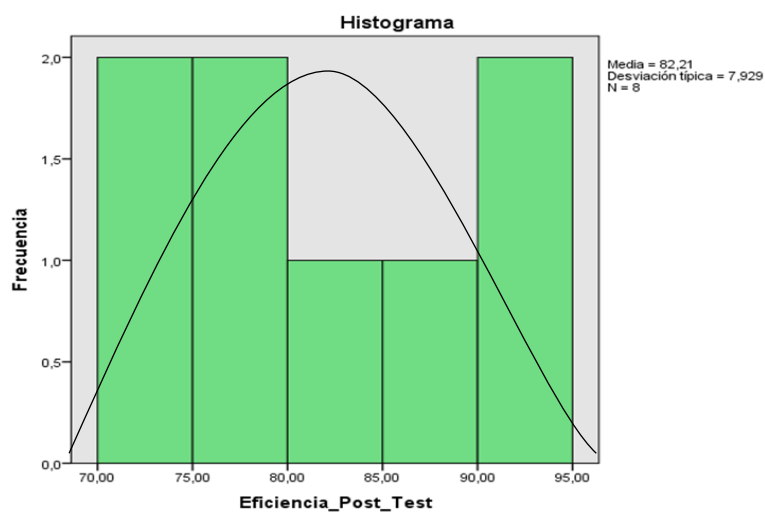


Figura 17. Diagrama de frecuencia después de la aplicación del mantenimiento planificado de la dimensión Eficacia.

## Diagrama de la Normal del indicador Eficiencia

Se muestra los diagramas de la recta normal esperada con los datos del indicador cumpliendo con el plan de mantenimiento de la dimensión eficacia, comprobando en ambos casos una tendencia positiva.

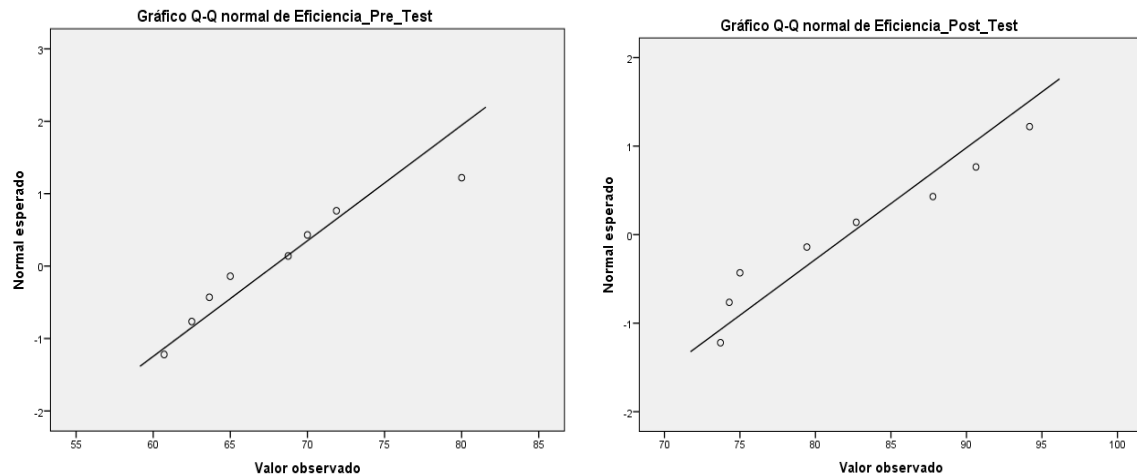


Figura 18. Diagrama de la normal Indicador Eficiencia

Fuente: SPSS Versión 22

## Diagrama de Cajas del Indicador Eficiencia

A continuación se muestran las figuras correspondientes al diagrama de cajas de la dimensión eficiencia, donde el lado mas largo muestran el recorrido intercuartílico , estos segmentos verticales que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero, la diferencia es de 14,4%.

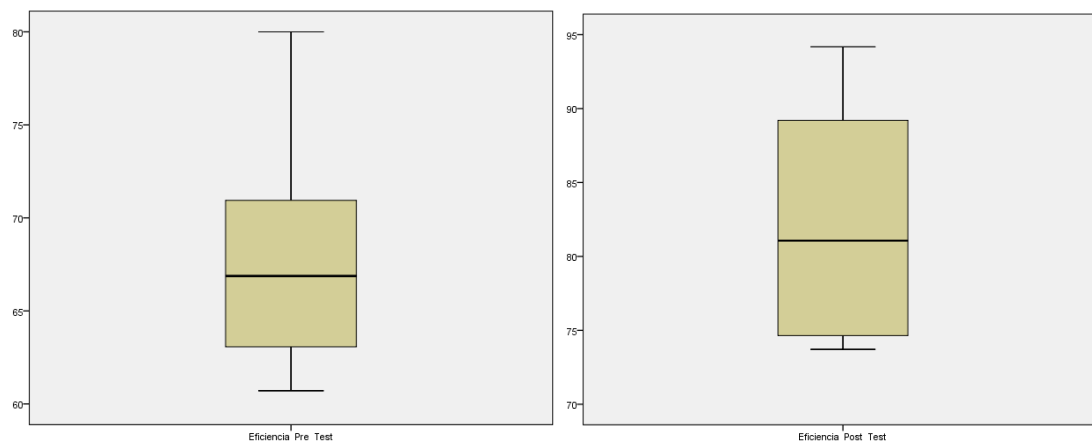


Figura 19. Diagrama de cajas del indicador Eficiencia mostrado el incremento de 14,4%

Fuente: SPSS Versión 22

### 3.6.3 Variable Dependiente: Dimensión Eficacia

Se Obtiene de los resultados de la estadística descriptiva referente a la eficacia antes y después de la aplicación del mantenimiento planificado el resultado de la media antes es de 38,66% y después de la aplicación es de 40.5% incremento el porcentaje de eficacia.

Tabla 21. *Estadística descriptiva de la dimensión Eficacia.*

Descriptivos			
			Estadístico
Eficacia_Pre_test	Media		38.6650
	Intervalo de confianza para la	Límite inferior	34.8684
	media al	Límite superior	42.4616
	Media recortada al 5%		38.6406
	Mediana		37.5000
	Varianza		20.623
	Mínimo		33.33
	Máximo		44.44
Eficacia_Post_test	Media		40.0538
	Intervalo de confianza para la	Límite inferior	36.6067
	media al	Límite superior	43.5008
	Media recortada al 5%		40.1836
	Mediana		40.1800
	Varianza		17.000
	Mínimo		33.33
	Máximo		44.44

Fuente: SPSS Versión 22

**Diagrama de frecuencia de la dimensión Eficacia**

Los diagramas de frecuencia de la variable independiente con la dimensión Eficacia nos muestra el comportamiento de los datos antes de la aplicación del mantenimiento planificado 38,66% y la media después de la aplicación 40,5% con un incremento de 1,84%

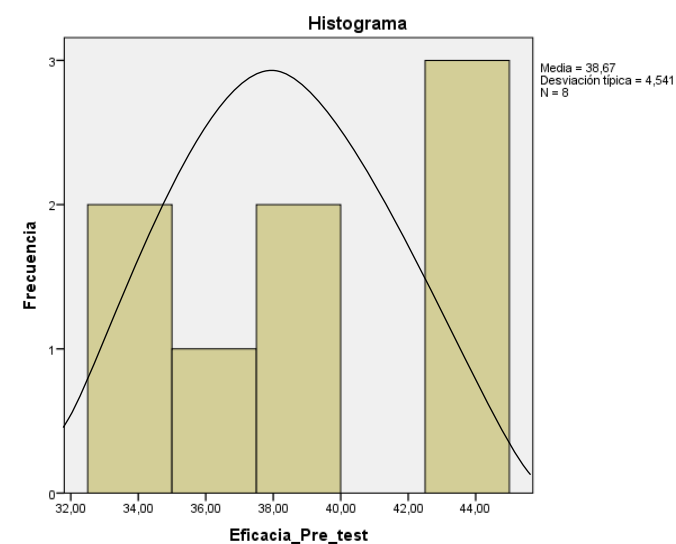


Figura 20. Diagrama de frecuencia, dimensión eficacia antes de la aplicación del mantenimiento

Fuente: SPSS Versión 22

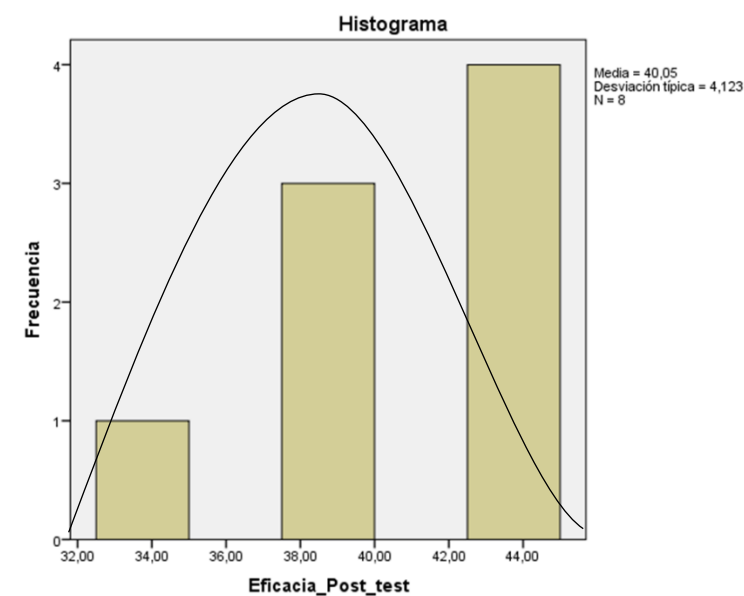


Figura 21. Diagrama de frecuencia dimensión eficacia después de la aplicación del mantenimiento

Fuente: SPSS versión 22

## Diagrama de Normal de la dimensión Eficacia.

Se analiza el diagrama de la recta normal esperada con los datos de la dimensión eficacia, comprobando que tiene una tendencia positiva por el comportamiento de antes y después de la aplicación del mantenimiento planificado.

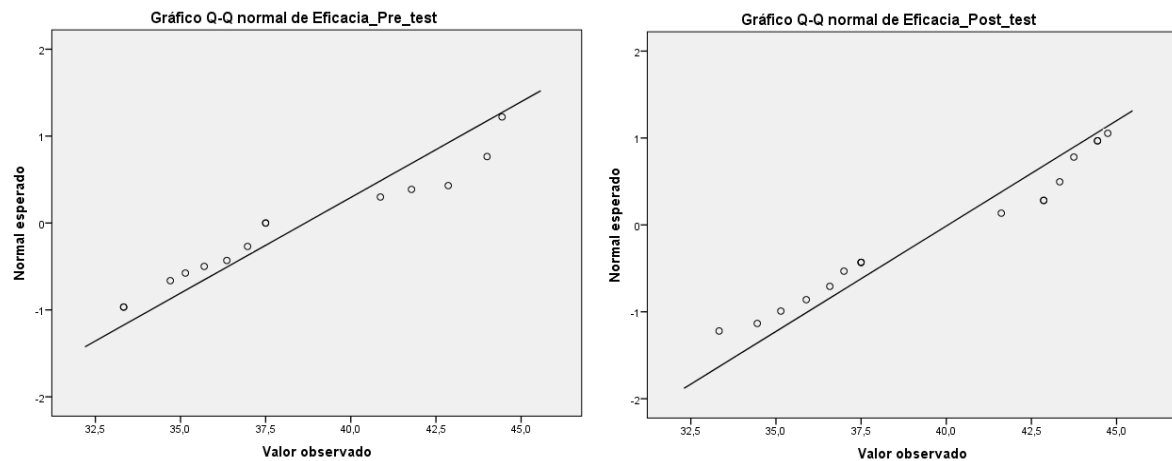


Figura 22. Diagrama de la Normal de dimensión Eficacia antes y después

## Diagrama de cajas de la dimensión Eficacia

Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica donde se posiciona la mediana y por tanto su relación con los cuartiles primero y tercero, el segundo cuartil coincide con la mediana, el diagrama nos muestra un antes y después de la aplicación del mantenimiento planificado.

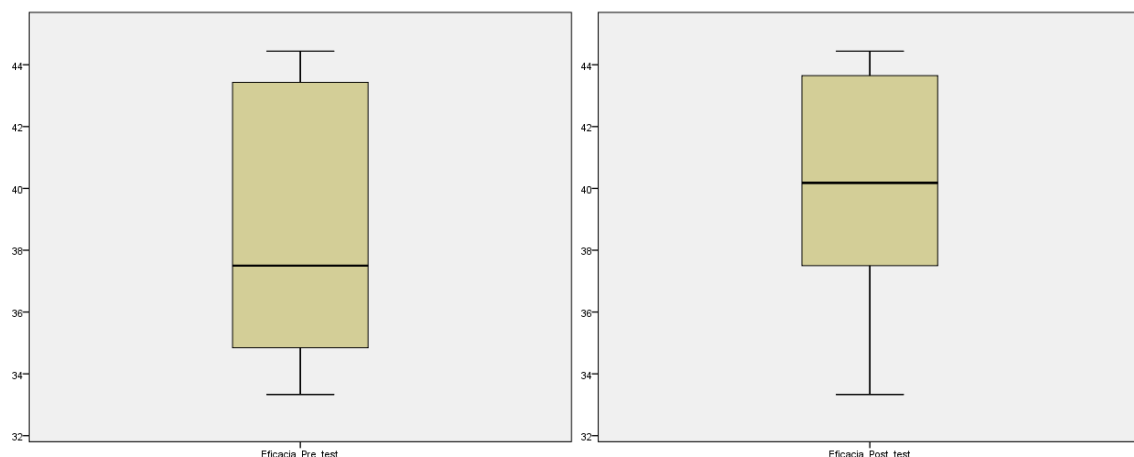


Figura 23. Diagrama de cajas de la dimensión Eficacia antes y después de la aplicación del mantenimiento planificado.

Fuente: SPSS Versión 22



### 3.7 Análisis Inferencial

Se realizó la prueba de contrastación de hipótesis general, utilizando un criterio de decisión según se indica en las líneas siguientes, con esto nos demostrara si rechaza o acepta la hipótesis, el cual usaremos el software estadístico SPSS versión 22.

#### 3.7.1 Análisis de la Hipótesis

##### Prueba de Normalidad

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal para una muestra menor de 30 datos, por ende procede mediante el estadígrafo Shapiro-Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación  $\alpha$  (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal

P valor  $\geq \alpha$  Acepta  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.

P valor  $< \alpha$  Acepta  $H_1$  = Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 24. *Prueba de normalidad de la variable productividad*

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Pre_Test	.942	8	.626
Productividad_Post_Tes	.945	8	.662

Fuente: SPSS versión 22

Se puede comprobar que la significancia de la productividad antes 0.626 y después 0.662 presentan un valor superior a 0.05, por consiguiente se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias, en conclusión acerca de nuestros datos sigue una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tiene comportamiento paramétricos.

##### Prueba de Hipótesis

$H_0$ : La aplicación del mantenimiento planificado no mejora la productividad en el departamento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018

H<sub>1</sub>: La aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C, Lima-2018

Tabla 25. *Estadísticos de muestras relacionadas de la variable dependiente*

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad _Pre_Test	25.9450	8	4.57838	1.61870
	Productividad _Post_Test	33.0400	8	5.46181	1.93104

Fuente: SSPS Versión 22

La media de la productividad-Pre-Tes es 25,94 y la Media de la productividad-Pos-Tes es de 33.04,por consiguiente se concluye que la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C

Tabla 26. *Prueba de muestras relacionadas con T-Student. V. Productividad.*

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad _Pre_Test - Productividad _Post Test	-7.09500	4.34510	1.53622	-10.72759	-3.46241	-4.618	7	.002

Fuente: SSPS Versión 22

La tabla nos muestra que la significancia de la prueba de T-student, aplicada a la productividad es de ,002 por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y acepta a la hipótesis alterna.

### 3.7.2 Análisis de la primera Hipótesis específica.

#### Dimensión Eficiencia

Verificaremos si los datos vienen de una distribución normal de una muestra menor a 30 datos, mediante estadígrafo Shapiro-Wilk.

Tabla 27. Prueba de Normalidad Dimensión Eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Pre_Test	.928	8	.495
Eficiencia_Post_Test	.907	8	.331

Fuente: SSPS Versión22

Los resultados obtenidos del indicador Eficiencia, cumple el criterio establecido por shapiro-wilk cuyo valor es mayor que 0,05 por tal razón proviene de una distribución normal.

Prueba de hipótesis

H<sub>0</sub>: La aplicación del mantenimiento planificado No mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C.,Lima-2018

H<sub>1</sub>: La aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018

Tabla 28. *Estadísticas de muestra emparejadas de la dimensión Eficiencia*

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficiencia_Pre_Test	67.8100	8	6.26477	2.21493
	Eficiencia_Post_Test	82.2150	8	7.92943	2.80348

Fuente: SPSS Versión 22

De la tabla nos muestra la media de la eficiencia-pre-tes. es de 67.81 y la media de eficiencia-post-tes. es de 82,21 y el error tip, de la media con valores mayores a 0.05 se acepta la hipótesis nula.

Tabla 29. *Prueba de muestras relacionadas Dimensión Eficiencia*

		Prueba de muestras relacionadas							
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia_Pre_Test - Eficiencia_Post_Test	-14.40500	4.00678	1.41661	-17.75475	-11.05525	-10.169	7	.000

Fuente: SPSS versión 22

### 3.7.3 Análisis Hipótesis de la segunda dimensión Eficacia

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una muestra menos a 30 datos y se usara el estadígrafo shapiro-wilk.

Si el valor P es mayor a nivel de significación  $\alpha = 0.05$  los datos provienen de una distribución normal

Si el valor de P es menor e igual  $\alpha = 0.05$  los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 30. *Prueba de Normalidad de la dimensión Eficacia (shapiro-Wilk)*

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Pre_test	.874	8	.166
Eficacia_Post_test	.867	8	.142

Fuente: SPSS Versión 22

Los resultados del indicador eficacia, cumple el criterio establecido por Shapiro-Wilk cuyo valor es mayor a 0,05 por consiguiente se acepta la hipótesis nula, por tanto queda demostrado que nuestro dato sigue una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión queda demostrado que tiene comportamiento paramétricos.

Prueba de Hipótesis.

$H_0$ : La aplicación del mantenimiento planificado no mejora la eficacia en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018

H<sub>1</sub>: La aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018

Tabla 31: *Estadístico de muestras relacionadas de la dimensión Eficacia*

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficacia_Pre_test	38.6650	8	4.54128	1.60559
	Eficacia_Post_test	40.0538	8	4.12314	1.45775

Fuente: SPSS Versión 22

En la tabla esta demostrado que la media antes de la aplicación es 38.66 y la media después de la aplicación es 40.05 por tanto queda rechazado la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación alterna.

A continuación se procede el analisis mediante el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba t-student antes y después de la aplicación.

Si sig menor igual 0.05, se acepta la hipótesis alterna

Si sig > 0.05, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 32. *Prueba de muestras relacionadas con T-student dimensión eficacia*

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia_Pre _test - Eficacia_Post test	-1.38875	4.78325	1.69113	-5.38765	2.61015	- .821	7	.002

Fuente: SSPS Versión 22

Verificamos que la significancia de la prueba de la prueba T-student, aplicada al indicador de la eficacia-pre-test y eficacia-pos-tes de resultado .002 la cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

## IV. DISCUSIÓN

#### 4.1 discusión de la Hipótesis General

Los resultados obtenidos en la prueba de correlación de la hipótesis general, la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima 2018 y observado la contrastación a través de la prueba de hipótesis, logrando de la productividad en 33.04% por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

Se sabe de los antecedentes de los trabajos de investigación referente a la aplicación del mantenimiento planificado en la industria, como es el caso expuesto de la universidad Cesar Vallejo, 2017 cuyo autor Aponte Trujillo, Jhon que distingue por lograr el título de ingeniero industrial, con la tesis aplicación del TPM para mejorar la productividad en el proceso de fabricación transformadores de la empresa promotores eléctricos s.a.

En el mencionado trabajo su objetivo fue aumentar la productividad orientado en dos de los ocho pilares del TPM, que son mantenimiento autónomo y mantenimiento planificado aumentando la productividad en 21.07% esto asegura la competitividad de la empresa frente a sus competidores y en plazo de requerimiento de sus competidores.

De la misma forma la producción de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C se incrementaron en 33.04% gracias a los operadores y técnicos de mantenimiento que se involucraron más interesadamente a la importancia del mantenimiento planificado.

#### 4.2 Hipótesis Específica 1

Una de las Hipótesis específicas que apoya a la hipótesis general es la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C, como se deja distinguir en la comparación de las hipótesis en donde defienden su autenticidad con un nivel de significancia de .000 se logró un incremento en la eficacia en 14.4 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Examinado los antecedentes señalados a trabajos de investigación sobre mantenimiento planificado, el autor Castillo O. en su tesis aplicación del mantenimiento Productivo Total para mejorar de la empresa Menaut Electric S.A.C cuyo diseño es pre experimental incremento la media en 9.38 incrementando la eficacia de la empresa menault Electric S.A.C. concuerdo con el autor que aplicado las herramientas mejora la productividad.

### 4.3 Hipótesis Específica 2

Según los resultados obtenidos en nuestra dimensión eficacia, se logró determinar que la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C. Lima 2018 dado el nivel de significancia de .002 se incrementó la eficacia en 40.5% donde rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alterna, el autor Silva, J(2010) con su tesis desarrollo de la implementación del TPM en la zona de enderezadoras de aceros Arequipa, antes de la implementación del TPM usaba mayores recursos más horas de trabajo lo cual le producía sobre costos, una vez implementada la mejora con dos de los pilares del TPM logro incrementar la eficiencia en 4% además de disminuir los recursos económicos en un 40.5% donde especifica el monto de S/.1,422.00 mensuales, concluimos que la implementación del mantenimiento planificado es determinante para la mejora de la producción



## V. CONCLUSIONES

### 5.1 Conclusión del objetivo general

Haciendo el uso del software SPSS versión 22, el cual midió los resultados de los estadísticos y demuestra que la variable en estudio guarda correlación.

De acuerdo al objetivo general, se logró determinar que la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima 2018 con un nivel de significancia 0.000 se logró el incremento de la productividad en 33.04% donde se rechazó la hipótesis nula y acepto la hipótesis alterna, es decir hay una buena implementación del mantenimiento planificado en los puntos claves de la empresa reduciendo los índices de mayor costo en los procesos tales como mala organización, falta de capacitación al personal técnico, entre otros, se lograra mejorar la productividad con mejores y alcanzando los objetivos deseados.

#### Conclusión del objetivo específico 1

Se logró determinar que la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el área mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., con el uso del software SPSS se demostró estadísticamente que la dimensión y la variable tienen buena relación con aumento en la eficiencia de 14.4 % es decir se cumple el tiempo de programación de los mantenimientos a los equipos mejorando eficientemente en la detección de errores comunes, respetando el cronograma de parada de equipo, inspección de chequeos diarios, mantener orden y limpieza de sus lugares de trabajo, tras lo expuesto se alcanzan los resultados deseados y cumplimiento con el objetivo propuesto.

#### Conclusión del objetivo específico 2

Se logró determinar como la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el área de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., con el uso del software SPSS se demostró estadísticamente que la dimensión y la variable tienen buena relación con aumento en la eficacia de 1.84% es decir que se logra el cumplimiento del mantenimiento programado y la ejecución de los equipos, teniendo como resultado los equipos sin averías por mantenimiento siendo más beneficioso para la empresa, para ello es importante las capacitaciones del uso necesario de los recursos, manteniendo siempre los estándares de calidad y seguridad en el trabajo.

## VI. RECOMENDACIONES

- Es importante que se identifiquen los equipos Rocd-Drill con placas externas visiblemente para el personal operativo cuya finalidad es visualizar las especificaciones técnicas requeridas y al mismo tiempo el plan de mantenimiento garantice la confiabilidad de los mismos y tengan una disponibilidad adecuada.
  
- Se recomienda organizar talleres de adiestramiento y mejora continua, con el objetivo de tener un buen desempeño y eficiencia en las labores que son de su competencia.
  
- Para finalizar con respecto a la eficacia necesitamos acciones inmediatas respecto a las necesidades que presenta el área en cuando a repuestos, insumos y herramientas que sean necesarias para el respectivo trabajo lo cual garantizara el cumplimiento de los programas de mantenimiento a los equipos.

### **Referencias**

ARAPE, García José (2009). Tesis: “implementación del mantenimiento preventivo en fábrica nacional de cementos concretos y agregados.

ARISTIZÁBAL, Torres Daniel, (2007). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Centrifugados Concisa Ltda.

ARIAS Ulloa Cristian Arturo, (2004): Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una industria productora de hormigón premezclado.

APREMAT, (2000) Apoyo al Proceso de Reforma de la Educación Media en el Área Técnica Manual de Funciones y Guía de Implantación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Programado

Arbaiza, L. (2014). *Como elaborar una tesis de grado*. Lima, Perú: Universidad Esan.

Allen (2011) Make it work Roadmap to success at through efficiency productivity and personal organization”

Allen D. (2016) Get organized effectively Allen teaches you to organize better based on your personal experiences so that get your tasks done in a much more productive and efficient way

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación* 6ª ed. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme, 6ª edición.

Álvarez, K. (2014) *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 125-138.

Alfaro Beltrán, Fernando y Alfaro Escolar(1999), Mónica. *Diagnóstico de la productividad por multimomentos*. Barcelona, España.

Alfaro, Gonzales y Pina(2013, 150pp). *Economía de la Empresa*. Mc Graw Hill, España. 2da Edición.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Pearson, 3ª ed

Bona, J. (2011). *La gestión del mantenimiento: Guía para el responsable de la conservación de locales e instalaciones; criterios para la subcontratación*. Madrid: FC editorial.

Carro Paz, Roberto y Gonzales Gómez Daniel(2012). . *Productividad y Competitividad*. Universidad de la Plata Facultad de Ciencias Económicas y Sociales – Argentina., 16 pp.

Cuatrecasas, Luís y Torell, Francesca. *TPM en un entorno Lean Management. Primera edición*. Barcelona: Profit editorial I

Duffuaa Raouf Dixon. (2000)Sistema de mantenimiento planeación y control

García, Alfonso. *Productividad y Reducción de Costos*. 2a. ed. México. 2012,

Gutiérrez, Humberto(2014). *Calidad y Productividad*. Cuarta edición. Guadalajara: Programa Educativo S.A.

Maldonado, M. A. (2010). *La necesaria Gestión del Mantenimiento*. Electroindustria.

Matos, M. (2014). *Mantenimiento industrial: Manual De Operación y Administración*, México: Editorial Trillas

MOUBRAY, Jhon. *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. 2da ed. España. Alandon LLC. Edición, 2004. 433 p. ISBN:09539603-2-3

ARENAS, José. *Control de tiempos y Productividad*. 1a. ed. España. Thomson Ediciones, 2005. 111 p. ISBN: 84-283-26 BAIN,

David. *PRODUCTIVIDAD La solución a los problemas de la empresa*. 1a. ed. México Mc Graw-Hill, 1985. 304 p. ISBN 968-451-16-9

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3a. ed. Bogotá, Colombia. Pearson Educación, 2010. 320p. ISBN: 978-958-699-128-5

CORDOVA, Manuel. ESTADISTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL. 5a. ed. Perú Editorial Moshera, 2003, 503 p

Shirose, Kunio. TPM para operarios Ed: TGM Hoshin, S.L. Madrid, (1994)

García. (2015) Definición e implementación de un plan de mantenimiento industrial.

REY Francisco, *Mantenimiento Total de la Producción* FC Ediciones 2010

Rey, A. (2001). *Sistema de Cálculo de Indicadores para el Mantenimiento. Club de mantenimiento*. España: Ediciones Díaz de Santos S.A.

Carmen Pagés(2010)La era de la productividad Cómo transformar las economías desde sus cimientos

OLIVERIO, García Palencia (2008). En su libro, gestión moderna del mantenimiento industrial.

RUIZ PINZÓN, José Daniel (2009). Implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa INVERGLOBAL INC LTDA.

SENATI. manual de mantenimiento preventivo.

MARTIN ROLON, Sandra Milena (2005). Programa de mantenimiento preventivo

Tamayo, M (1999). *El proyecto de investigación*. Bogotá, Colombia: Arfo Editores Ltda, 3ª ed.

Hernandez, R., & Fernandez, C, & Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*.

Ñaupas, P., & Mejia, M., & Novoa, R., & Villagomez, (2014). *Metodología de la investigación. Cuantitativa-Cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U, 4ª edición.

Kanawaty, George. 1998. Introducción al Estudio Del Trabajo. Cuarta Edición. Suiza: OIT, 1998. pág. 522. ISBN 92-2-307108-9.

PALACIOS, Luis. INGENIERÍA DE MÉTODOS movimientos y tiempos. 1a. ed. Bogotá. Eco Ediciones, 2009. 268 p. ISBN: 978-958-648-624-8

PROKOPENKO, Joseph. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD Manual práctico, 1a. ed. Copyright © Organización Internacional del Trabajo 1989, 333 p. ISBN 92-2-305901-1

TAMAYO, Mario. El proceso de la Investigación Científica. 4a. ed. México. Editorial Limusa s.a. 2003. 435 p.

## Tesis

Álvarez, K. (2014) *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo*. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 125-138.

Aillon, E. (2016) “*Elaboración e implementación de un plan de mantenimiento planificado para la maquinaria pesada y vehículos livianos del Gadm de Pelileo.*”

Apaza,R. (2015). *El modelo de mantenimiento productivo total tpm y su influencia en la productividad de la empresa minera Chama Perú E.I.R.L* (Tesis de grado,Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez, Juliaca, Perú)

Altamirano & Zavaleta (2016) *Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa naylamp* (Tesis de grado, Universidad señor de sipán, Chiclayo, Perú)

Ángel, R. (2014). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa Agroangel* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

Bravo Fabián E. (2016). *Elaboración de un plan de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. (Tesis Ingeniero de Procesos Industriales, Cagua Venezuela). (Acceso el 20 de mayo de 2018)

Castañeda, J(2016). *Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes CHICLAYO S.A.*( Tesis de grado,Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú).

Cedeño, J. (2013). *Propuesta de plan de mantenimiento preventivo basado en la norma Covenín 3049-93 para la planta de mezcla de fluidos de perforación en la empresa Proamsa Maturín estado Monagas* (Tesis de pregrado) Instituto Universitario Politécnico Santiago Nariño, Venezuela.

Costta, G, & Guevara, J. (2015). *Elaboración De Un Plan De Mejora Para El Mantenimiento Preventivo En Los Sistemas De Aire Acondicionado De La Red De*



- Telefónica Del Perú Zonal Norte, Basado En La Metodología Ishikawa – Pareto* (tesis de pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú
- Oliverio García, P. (2012). *Gestión de Mantenimiento Moderna del Mantenimiento Industrial*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Saavedra Huamán, P. (2016). *propuesta de un plan de mantenimiento total para disminuir paradas imprevistas de mini cargador, cargadores frontales y compactador caterpillar, Yanacocha*. (Tesis de ingeniero mecánico electricista, Universidad Cesar Vallejo). (Acceso el 19 de mayo de 2018)
- Maldonado jose.(2012) *Clima organizacional de una institución educativa de ventanilla según la perspectiva de los docentes*(Tesis para optar el grado en Educación Mención,Universidad de San Ignacio de Loyola) (Acceso el 19 de mayo de 2018)
- Martínez Figueroa, k. (2014). *Elaboración de un plan de Mantenimiento Preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L*. (Tesis de Ingeniero Mecánico, Universidad Autónoma Del Caribe). (Acceso el 20 de mayo de 2018)
- Mendoza, M(2015). *Evaluación técnica de los procesos de mantenimiento y planes preventivos que ayuden a identificar las priorizaciones de mantenimiento en la flota de vehículos de la empresa* (Tesis de grado Universidad de Guayaquil-Ecuador).
- Roncal Medina, J. (2017). *mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa transvial lima S. A. C.* (Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Cesar Vallejo).(Acceso el 19 de mayo de 2018)
- Fuentes, Bernardo. *Incremento de la eficiencia global del equipo de recubrimiento para zucaritas*. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Querétaro. Facultad de Ingeniería, México 2014, 38 pp.
- Parrales, V. & Tamayo, J (2012).*Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados* (tesis del grado de magister).Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Meledez & Rodriguez.(2012) *Propuesta de Mejora de la Gestión de Mantenimiento basado en la Mantenibilidad de Equipos de Acarreo de una Empresa Minera de 176 Cajamarca* (Tesis de pregrado) Universidad Privada Del Norte. Cajamarca, Perú

- Saavedra Huamán, P. (2016). *propuesta de un plan de mantenimiento total para disminuir paradas imprevistas de mini cargador, cargadores frontales y compactador caterpillar, Yanacocha*. (Tesis de ingeniero mecánico electricista, Universidad Cesar Vallejo). (Acceso el 19 de mayo de 2018)
- Sánchez, F (2013). *Mejora de la gestión de mantenimiento centrado en la confiabilidad en el área de lavandería industrial de la empresa S&E servicios generales S.A.C.* (Tesis de pregrado) Universidad Privada Del Norte. Cajamarca, Perú
- Tamariz, L. (2014). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos móviles y fijos de la empresa de Mirasol S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Torres, F. (2014) El mantenimiento preventivo y predictivo, fuente de beneficios. París: LES EDITIONS
- Hidalgo, N. (2014) Diseño de un sistema de operaciones y mantenimiento para maquinarias y equipos de borsea s.a (Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador).
- Valdivieso, J. (2011) *Contabilidad de costos: enfoque gerencial y de gestión*. Bogotá: Quebecor World Bogotá S.A.
- Villota,C. (2014) *Implementación de técnica de mejoramiento: Tpm para aumentar la productividad del proceso de mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S.A*(Tesis de grado, Universidad de Guayaquil,Ecuador).
- Vizuite Lema, B. (2016). *Analizar y elaborar un manual de procesos de mantenimiento para mini cargadoras automotrices*. (tesis de mecánica industrial automotriz, Universidad de Riobamba). (Acceso el 30 de setiembre de 2017)
- Vega Acuña, A. (2017). *Implementación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad de la maquinaria en la empresa Grúas América S.A.C.* (Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Cesar Vallejo). (Acceso el 30 de abril de 2018)
- Villegas Arenas, J. (2016). *Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales*. (Tesis de Ingeniero Industrial, Universidad Católica San Pablo). (Acceso el 16 de abril de 2018)


- Vasco Robayo, M. (2016). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos livianos del GADM Santiago de Píllaro aplicando un software libre*. (Tesis de ingeniero mecánico, Universidad Técnica de Ambato). (Acceso el 24 de setiembre de 2017)
- Villota. Implementación de técnica de mejoramiento: *Tpm para aumentar la productividad del proceso de mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S.A.* Tesis (Ingeniero Industrial) Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad: Ingeniería Industrial. 2014, 145 pp.
- Zavala, A. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo basado en los indicadores de overall equipment efficiency para la reducción de los costos de mantenimiento en la empresa hilados Richard´s S.A.C* (Tesis de pregrado). Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

## **ANEXOS**

MATRIZ DE CONSISTENCIA												
TITULO	PREGUNTAS DE INVESTIGACION	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGIA		
Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C., lima-2018	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	Mantenimiento Planificado	El mantenimiento planificado tiene como objetivo ajustar la frecuencia de las tareas de mantenimiento requerida por el equipo y llevarlas acabo en el momento menos perjudicial para la producción. Y antes que se transforme en una averia para el equipo.La implantación de un mantenimiento planificado eficaz será resultado de la armonia existente entre los departamentos de producción y mantenimiento(Cuatrecasas L. y torrell F. 2010,p.190)	La variable independiente se medira mediante las dimensiones en : Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento Autonomo y los respectivos indicadores. El instrumento elegido es la ficha de recolección de datos	Mantenimiento Preventivo	<b>Disponibilidad (D)</b> $D = \frac{MTTF \times 100}{(MTTF + MDT)}$ <i>MTTF= tiempo promedio operativo hasta la falla</i> <i>MDT=tiempo promedio fuera de servicio</i> <b>Mantenimiento periodico (TBM)</b> $TBM = \frac{OT \times MTSe \times 100}{OT \times MTSp}$ <i>OT MTSe: Orden de Trabajo Mantenimiento por Tiempo de Servicio Ejecutado</i> <i>Tiempo de Servicio programado</i>	Razón	<u>Diseño:</u>  Su esquema es;  $G: O_1 - X - O_2$ G: Sujeto, para nuestro estudio (Departamento de mantenimiento). O <sub>1</sub> : Representa la medición previa de la variable dependiente  X:Se le aplica a la variable independiente (Mantenimiento planificado)  O <sub>2</sub> :Se realiza una nueva medición de la variable dependiente (productividad )  <u>Tipo de Investigación:</u>  Aplicativa Descriptiva explicativa  <u>Método:</u>		
	¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimineto de la empresa G&H Inversiones S.A.C LIMA 2018?	Determinar como la aplicación del mantenimiento planificado mejora la productividad en el departamento de mantenimineto de la empresa G&H Inversiones S.A.C LIMA 2018	La aplicación del mantenimiento planificado no mejora la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones S.A.C., lima-2018					Mantenimiento Autónomo			<b>Limpieza y Lubricación de equipos ejecutados</b> $Llee = \frac{L_{Lee} \times 100}{Te}$ <i>LLee = Limpieza y lubricación equipos ejecutados</i> <i>Te = Total de equipos</i> <b>Inspección General del equipo</b> $IG = Ec \times 100$ <i>Te</i> <i>Ec = Equipos conformes</i> <i>Te = Total de equipos</i>	
			PROBLEMAS ESPECIFICOS				OBJETIVOS ESPECIFICOS				HIPOTESIS ESPECIFICA	VARIABLE DEPENDIENTE
	¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el departamento de mantenimineto de la empresa G&H Inversiones S.A.C LIMA 2018?	Determinar como la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el departamento de mantenimineto de la empresa G&H Inversiones S.A.C LIMA 2018	La aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficiencia en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones S.A.C, lima 2018	Productividad	"La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos" (Gutierrez, 2014, p.21)	La productividad se mide con sus dimensiones de eficiencia y eficacia a través de sus indicadores. Evalúa el rendimiento de un resultado esperado.	Eficiencia	$TM = HME \times 100$ $\frac{HMP}{HMP}$ <i>HME: Horas Mantenimineto Ejecutado</i> <i>HMP: Horas mantenimiento Programado</i>			Razón	<u>Población:</u> 16 semanas  <u>Muestra:</u> n=16 semanas  <u>Técnicas de Estudio:</u>  Análisis documental Observación de Campo.  <u>Instrumento</u> Ficha de recolección de datos  <u>Software Estadístico</u> SPSS Versión 22
								¿En qué medida la aplicación del mantenimiento planificado mejora la eficacia en el departamento de mantenimineto de la empresa G&H Inversiones S.A.C LIMA 2018?				

109

Tabla 33. *Mantenimiento Preventivo 125 Hrs*

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO						
FRECUENCIA :	125 Hr	TIPO DE PM	PM1			
Ubicación		Cliente	OT			
Cod. Equipo :	Ejunj/201	Fecha	H.Inicio:			
N° serie :		Horometro	H.Final:			
						
1	TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO					REVISADO EN OPTIMAS CONDICIONES (OK)
A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO BUENO MALO	REQUIERE ATENCION EN PROXIMA VISITA
1	Lavado del Equipo					REQUIERE ATENCION INMEDIATA
2	Engrasado de equipo					OBSERVACIONES
3	Verificar hermetesidad del equipo					
4	Verificar tapa del tubo de escape					
5	Cambio de aceite y filtro de motor					
6	Cambio filtro primario de combustible					
7	Cambio filtro secundario de combustible					
B	SISTEMA ELECTRICO					
8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)					
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.					
10	Probar alarma de retroceso y bocina.					
11	Verificar alternador					
12	Verificar cables del arrancador de motor					
13	Revisar el sistema de luces / Circulina					
C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO					
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.					
15	Engrasar- Brazo de Desplace					
16	Engrasar- Brazo de Posicionador					
17	Engrasar- Brazo de Inclinação					
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).					
19	Engrasar cadena de desplazamiento					
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento					
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras					
D	CABINA					
22	Inspeccionar cabina de operador					
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.					
24	Probar indicadores y medidores de cabina.					
25	Inspección de micas de seguridad					
26	Verificar manómetros de control Hidráulico					
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico					
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión					
29	Verificar tablero de mando					
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)					
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión					
E	SISTEMA HIDRÁULICO					
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.					
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.					
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales					
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor					
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor					
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)					
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)					
32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)					
32	Verificar soportes de motor.					
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.					
32	Inspeccionar tanque hidráulico					
32	Inspeccionar cadenas de avance					
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas					
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico					
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador					
F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION					
33	¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?					
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?					
35	¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?					
Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para es te equipo						
INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR						
Itm	DESCRIPCION	CANT.	NOTA		Obs	
1	Elemento Primario de combustible	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
2	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Limpiar)			
3	Filtro de aire secundario	1	(Inspeccionar / Limpiar)			
4	Filtro de aceite de motor	1	(Inspeccionar/cambiar)			
Ing. _____ Ing. _____ Jefe de mantenimernto Responsable de obra Responsable de equipo Responsable de inspección						

Fuente Elaboración Propia

Tabla 34 : *Check list de Mantenimiento 250 Hrs*



CHECK LIST DE MANTENIMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FRECUENCIA :		250 Hr		TIPO DE PM		PM2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Ubicación		Cliente				OT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Cod. Equipo :		Ejunj/201		Fecha		H.Inicio:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
N° serie :		Horometro				H.Final:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<div> <div>  </div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<div> <div>REVISADO EN OPTIMAS CONDICIONES (OK)</div> <div>REQUIERE ATENCION EN PROXIMA VISITA</div> <div>REQUIERE ATENCION INMEDIATA</div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO</th> <th>SI</th> <th>NON/A</th> <th colspan="2">ESTADO</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>Equipo</th> <th></th> <th></th> <th>BUENO</th> <th>MALO</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Lavado del Equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Engrasado de equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Verificar hermetesidad del equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Verificar tapa del tubo de escape</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Cambio de aceite y filtro de motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Cambio filtro primario de combustible</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Cambio filtro secundario de combustible</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">B SISTEMA ELECTRICO</td></tr> <tr><td>8</td><td>Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Probar alarma de retroceso y bocina.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Verificar alternador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Verificar cables del arrancador de motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Revisar el sistema de Luces / Circulina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">C SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO</td></tr> <tr><td>14</td><td>Verificar Sistema de Lubricación Automática.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>Engrasar- Brazo de Desplace</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Engrasar- Brazo de Posicionador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>Engrasar- Brazo de Inclinación</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>Engrasar cadena de desplazamiento</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">D CABINA</td></tr> <tr><td>22</td><td>Inspeccionar cabina de operador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>Probar indicadores y medidores de cabina.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>Inspección de micas de seguridad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>Verificar manómetros de control Hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>Verificar tablero de mando</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td>Probar sensor de presión de aceite de transmisión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">E SISTEMA HIDRÁULICO</td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite hidráulico.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar soportes de motor.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar tanque hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar cadenas de avance</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar Fugas del perforador hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">F REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION</td></tr> <tr><td>33</td><td>¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td>¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td>¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="10">           Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para es te equipo            INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR         </td> </tr> <tr> <td>Itm</td> <td>DESCRIPCIÓN</td> <td>CANT.</td> <td colspan="2">NOTA</td> <td colspan="5">Obs</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Elemento Primario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="2">(Reemplazar)</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Filtro primario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="2">( Reemplazar)</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Filtro secundario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="2">( Reemplazar)</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Filtro de aire primario</td> <td>1</td> <td colspan="2">(Inspeccionar / Reemplazar)</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>5</td> </tr></tbody></table>										TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO		SI	NON/A	ESTADO						A	Equipo			BUENO	MALO					1	Lavado del Equipo									2	Engrasado de equipo									3	Verificar hermetesidad del equipo									4	Verificar tapa del tubo de escape									5	Cambio de aceite y filtro de motor									6	Cambio filtro primario de combustible									7	Cambio filtro secundario de combustible									B SISTEMA ELECTRICO										8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)									9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.									10	Probar alarma de retroceso y bocina.									11	Verificar alternador									12	Verificar cables del arrancador de motor									13	Revisar el sistema de Luces / Circulina									C SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO										14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.									15	Engrasar- Brazo de Desplace									16	Engrasar- Brazo de Posicionador									17	Engrasar- Brazo de Inclinación									18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).									19	Engrasar cadena de desplazamiento									20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento									21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras									D CABINA										22	Inspeccionar cabina de operador									23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.									24	Probar indicadores y medidores de cabina.									25	Inspección de micas de seguridad									26	Verificar manómetros de control Hidráulico									27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico									28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión									29	Verificar tablero de mando									30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)									31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión									E SISTEMA HIDRÁULICO										32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.									32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.									32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales									32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor									32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor									32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)									32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)									32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)									32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)									32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)									32	Verificar soportes de motor.									32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.									32	Inspeccionar tanque hidráulico									32	Inspeccionar cadenas de avance									32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas									32	Verificar Fugas del perforador hidráulico									32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador									F REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION										33	¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?									34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?									35	¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?									Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para es te equipo INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR										Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA		Obs					1	Elemento Primario de combustible	1	(Reemplazar)							2	Filtro primario de combustible	1	( Reemplazar)							3	Filtro secundario de combustible	1	( Reemplazar)							4	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)							5
TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO		SI	NON/A	ESTADO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
A	Equipo			BUENO	MALO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Lavado del Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	Engrasado de equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	Verificar hermetesidad del equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
4	Verificar tapa del tubo de escape																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
5	Cambio de aceite y filtro de motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
6	Cambio filtro primario de combustible																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7	Cambio filtro secundario de combustible																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
B SISTEMA ELECTRICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
10	Probar alarma de retroceso y bocina.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
11	Verificar alternador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
12	Verificar cables del arrancador de motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
13	Revisar el sistema de Luces / Circulina																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
C SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
15	Engrasar- Brazo de Desplace																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
16	Engrasar- Brazo de Posicionador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
17	Engrasar- Brazo de Inclinación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
19	Engrasar cadena de desplazamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
D CABINA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
22	Inspeccionar cabina de operador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
24	Probar indicadores y medidores de cabina.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
25	Inspección de micas de seguridad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
26	Verificar manómetros de control Hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
29	Verificar tablero de mando																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
E SISTEMA HIDRÁULICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar soportes de motor.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Inspeccionar tanque hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Inspeccionar cadenas de avance																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
F REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
33	¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
35	¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para es te equipo INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA		Obs																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Elemento Primario de combustible	1	(Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	Filtro primario de combustible	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	Filtro secundario de combustible	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Tabla 35. Check list Mantenimiento Preventivo 500Hrs

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
FRECUENCIA :		500 Hr		TIPO DE PM		PM3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Ubicación				Cliente		OT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Cod. Equipo :		Ejun/204		Fecha		H.Inicio:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
N° serie :				Horometro		H.Final:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<div> <div>1</div> <div>TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO</div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<div> <div>REVISADO EN OPTIMAS CONDICIONES (OK)</div> <div>REQUIERE ATENCION EN PROXIMA VISITA</div> <div>REQUIERE ATENCION INMEDIATA</div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Equipo</th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>N/A</th> <th colspan="2">ESTADO</th> <th colspan="3" rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>BUENO</th> <th>MALO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Lavado del Equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3" rowspan="37"></td></tr> <tr><td>2</td><td>Engrasado de equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Verificar hermetesidad del equipo</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Verificar tapa del tubo de escape</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Cambio de aceite y filtro de motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Cambio filtro primario de combustible</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Cambio filtro secundario de combustible</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td>SISTEMA ELECTRICO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Probar alarma de retroceso y bocina.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Verificar alternador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>Verificar cables del arrancador de motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>Revisar el sistema de luces / Circulina</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td>SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>Verificar Sistema de Lubricación Automática.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>Engrasar- Brazo de Desplace</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>Engrasar- Brazo de Posicionador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>Engrasar- Brazo de Inclinación</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>Engrasar cadena de desplazamiento</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td>CABINA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>Inspeccionar cabina de operador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>Probar indicadores y medidores de cabina.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>Inspección de micras de seguridad</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>Verificar manómetros de control Hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>Verificar tablero de mando</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td>Probar sensor de presión de aceite de transmisión</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>E</td><td>SISTEMA HIDRÁULICO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite hidráulico.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar soportes de motor.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar tanque hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar cadenas de avance</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar Fugas del perforador hidráulico</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>F</td><td>REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td>¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td>¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td>¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td>¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td>¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="10">                     Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para este equipo                      INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR                 </td> </tr> <tr> <td>Itm</td> <td>DESCRIPCIÓN</td> <td>CANT.</td> <td colspan="4">NOTA</td> <td colspan="3">Obs</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Elemento Primario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="4">(Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Filtro primario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Filtro secundario de combustible</td> <td>1</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Filtro de aire primario</td> <td>1</td> <td colspan="4">(Inspeccionar / Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Filtro de aire secundario</td> <td>1</td> <td colspan="4">(Inspeccionar / Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Filtro separador de agua</td> <td>1</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Filtro de aceite de motor</td> <td>1</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Aceite de motor</td> <td>2</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Filtro Hidráulico</td> <td>2</td> <td colspan="4">( Reemplazar)</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <div> <div>Ing. _____</div> <div>Ing. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> </div> <div> <div>Jefe de mantenimiento</div> <div>Responsable de obra</div> <div>Responsable de equipo</div> <div>Responsable de inspección</div> </div> </td> </tr> </tbody> </table>										A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO		OBSERVACIONES								BUENO	MALO	1	Lavado del Equipo									2	Engrasado de equipo						3	Verificar hermetesidad del equipo						4	Verificar tapa del tubo de escape						5	Cambio de aceite y filtro de motor						6	Cambio filtro primario de combustible						7	Cambio filtro secundario de combustible						B	SISTEMA ELECTRICO						8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)						9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.						10	Probar alarma de retroceso y bocina.						11	Verificar alternador						12	Verificar cables del arrancador de motor						13	Revisar el sistema de luces / Circulina						C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO						14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.						15	Engrasar- Brazo de Desplace						16	Engrasar- Brazo de Posicionador						17	Engrasar- Brazo de Inclinación						18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).						19	Engrasar cadena de desplazamiento						20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento						21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras						D	CABINA						22	Inspeccionar cabina de operador						23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.						24	Probar indicadores y medidores de cabina.						25	Inspección de micras de seguridad						26	Verificar manómetros de control Hidráulico						27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico						28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión						29	Verificar tablero de mando						30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)						31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión						E	SISTEMA HIDRÁULICO						32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.						32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.						32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales						32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor						32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor						32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)						32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)						32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)						32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)						32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)						32	Verificar soportes de motor.						32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.						32	Inspeccionar tanque hidráulico						32	Inspeccionar cadenas de avance						32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas						32	Verificar Fugas del perforador hidráulico						32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador						F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION						33	¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?						34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?						35	¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?						36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?						37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?						Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para este equipo INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR										Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA				Obs			1	Elemento Primario de combustible	1	(Reemplazar)							2	Filtro primario de combustible	1	( Reemplazar)							3	Filtro secundario de combustible	1	( Reemplazar)							4	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)							5	Filtro de aire secundario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)							6	Filtro separador de agua	1	( Reemplazar)							7	Filtro de aceite de motor	1	( Reemplazar)							8	Aceite de motor	2	( Reemplazar)							9	Filtro Hidráulico	2	( Reemplazar)							<div> <div>Ing. _____</div> <div>Ing. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> </div> <div> <div>Jefe de mantenimiento</div> <div>Responsable de obra</div> <div>Responsable de equipo</div> <div>Responsable de inspección</div> </div>									
A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO		OBSERVACIONES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					BUENO	MALO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Lavado del Equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	Engrasado de equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	Verificar hermetesidad del equipo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	Verificar tapa del tubo de escape																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	Cambio de aceite y filtro de motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	Cambio filtro primario de combustible																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7	Cambio filtro secundario de combustible																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
B	SISTEMA ELECTRICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	Probar alarma de retroceso y bocina.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	Verificar alternador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
12	Verificar cables del arrancador de motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13	Revisar el sistema de luces / Circulina																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
15	Engrasar- Brazo de Desplace																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
16	Engrasar- Brazo de Posicionador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
17	Engrasar- Brazo de Inclinación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
19	Engrasar cadena de desplazamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
D	CABINA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
22	Inspeccionar cabina de operador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
24	Probar indicadores y medidores de cabina.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
25	Inspección de micras de seguridad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
26	Verificar manómetros de control Hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
29	Verificar tablero de mando																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
E	SISTEMA HIDRÁULICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar soportes de motor.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Inspeccionar tanque hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Inspeccionar cadenas de avance																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
33	¿Se tomó muestra de aceite a cambiar?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
35	¿Cuántas muestras de aceite sin cambiar se tomaron?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para este equipo INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA				Obs																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Elemento Primario de combustible	1	(Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	Filtro primario de combustible	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	Filtro secundario de combustible	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	Filtro de aire secundario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	Filtro separador de agua	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	Filtro de aceite de motor	1	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8	Aceite de motor	2	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	Filtro Hidráulico	2	( Reemplazar)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<div> <div>Ing. _____</div> <div>Ing. _____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> </div> <div> <div>Jefe de mantenimiento</div> <div>Responsable de obra</div> <div>Responsable de equipo</div> <div>Responsable de inspección</div> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Fuente: Elaboración Propia




Tabla 36. Check list Mantenimiento preventivo 1000Hrs

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO						
FRECUENCIA : 1000Hr		TIPO DE PM		PM4		
Ubicación		Cliente		OT		
Cod. Equipo : Ejunj/202		Fecha		H.Inido:		
N° serie :		Horometro		H.Final:		
1 TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO						REVISADO EN OPTIMAS CONDICIONES (OK)
						REQUIERE ATENCION EN PROXIMA VISITA
						REQUIERE ATENCION INMEDIATA
A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO BUENO MALO	OBSERVACIONES
1	Lavado del Equipo					
2	Engrasado de equipo					
3	Verificar hermetidad del equipo					
4	Verificar tapa del tubo de escape					
5	Cambio de aceite y filtro de motor					
6	Cambio filtro primario de combustible					
7	Cambio filtro secundario de combustible					
B	SISTEMA ELECTRICO					
8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)					
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.					
10	Probar alarma de retroceso y bocina.					
11	Verificar alternador					
12	Verificar cables del arrancador de motor					
13	Revisar el sistema de luces / Circulina					
C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO					
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.					
15	Engrasar- Brazo de Desplazamiento					
16	Engrasar- Brazo de Posicionador					
17	Engrasar- Brazo de Inclinación					
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).					
19	Engrasar cadena de desplazamiento					
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento					
21	Verificar y engrasar ejes de mando posidonador de barras					
D	CABINA					
22	Inspeccionar cabina de operador					
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.					
24	Probar indicadores y medidores de cabina.					
25	Inspección de micas de seguridad					
26	Verificar manómetros de control Hidráulico					
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico					
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión					
29	Verificar tablero de mando					
30	Probar Sistema de Frenos (servido y parqueo)					
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión					
E	SISTEMA HIDRÁULICO					
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.					
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.					
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales					
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor					
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor					
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)					
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)					
32	Fugas externas en sistema de dirección (mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica (mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico (mangueras, empaques, oring)					
32	Verificar soportes de motor.					
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.					
32	Inspeccionar tanque hidráulico					
32	Inspeccionar cadenas de avance					
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas					
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico					
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador					
F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION					
33	¿Se tomó muestra de aceite de motor a cambiar?					
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?					
35	¿Se tomo muestra de aceite de transmisión?					
36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?					
37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?					
Nota :- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para este equipo						
INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR						
Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA	Obs		
1	Elemento Primario de combustible	1	(Reemplazar)			
2	Filtro primario de combustible	1	( Reemplazar)			
3	Filtro secundario de combustible	1	( Reemplazar)			
4	Filtro de aire primario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
5	Filtro de aire secundario	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
6	Filtro separador de agua	1	( Reemplazar)			
7	Filtro de aceite de motor	1	( Reemplazar)			
8	Aceite de motor	2	( Reemplazar)			
9	Filtro Hidráulico	1	( Reemplazar)			
10	Filtro racor Hidráulico	1	( Reemplazar)			
11	Mangueras Hidráulicas de avance de perforador	3	(Inspeccionar / Reemplazar)			
12	Mangueras Hidráulicas de mandofinal	6	(Inspeccionar / Reemplazar)			
Ing. _____ Ing. _____ Jefe de mantenimiento Responsable de obra Responsable de equipo Responsable de inspección						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Check list mantenimiento preventivo 2000 Hrs

CHECK LIST DE MANTENIMIENTO						
FRECUENCIA :		2000Hr		TIPO DE PM		PM5
Ubicación		Cliente		OT		
Cod. Equipo :		Ejunj/202		Fecha		H.Inicio:
N° serie :		Horometro		H.Final:		
						
1	TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO					REVISADO EN OPTIMAS CONDICIONES (OK)
A	Equipo	SI	NO	N/A	ESTADO BUENO MALO	REQUIERE ATENCION EN PROXIMA VISITA REQUIERE ATENCION INMEDIATA
1	Lavado del Equipo					
2	Engrasado de equipo					
3	Verificar hermetesidad del equipo					
4	Verificar tapa del tubo de escape					
5	Cambio de aceite y filtro de motor					
6	Cambio filtro primario de combustible					
7	Cambio filtro secundario de combustible					
B	SISTEMA ELECTRICO					
8	Verificar baterias (comprobar nivel de electrolitos)					
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.					
10	Probar alarma de retroceso y bocina.					
11	Verificar alternador					
12	Verificar cables del arrancador de motor					
13	Revisar el sistema de luces / Circulina					
C	SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO					
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.					
15	Engrasar- Brazo de Desplace					
16	Engrasar- Brazo de Posicionador					
17	Engrasar- Brazo de Inclinación					
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).					
19	Engrasar cadena de desplazamiento					
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento					
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras					
D	CABINA					
22	Inspeccionar cabina de operador					
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.					
24	Probar indicadores y medidores de cabina.					
25	Inspección de micas de seguridad					
26	Verificar manómetros de control Hidráulico					
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico					
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión					
29	Verificar tablero de mando					
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)					
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión					
E	SISTEMA HIDRÁULICO					
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.					
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.					
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales					
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor					
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor					
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)					
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)					
32	Fugas externas en sistema de direccion (mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica ( mangueras, empaques, oring)					
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico(mangueras, empaques, oring)					
32	Verificar soportes de motor.					
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.					
32	Inspeccionar tanque hidráulico					
32	Inspeccionar cadenas de avance					
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas					
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico					
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador					
F	REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION					
33	¿Se tomó muestra de aceite de motor a cambiar?					
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?					
35	¿Se tomo muestra de aceite de transmisión?					
36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?					
37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?					
Nota .- Antes de realizar cualquier operación o procedimiento de mantenimiento, revise el Manual de Operación y Mantenimiento para este equipo						
INSUMOS Y REPUESTOS A UTILIZAR						
Itm	DESCRIPCIÓN	CANT.	NOTA		Obs	
1	PM3	11	Según las especificaciones PM3			
2	Filtro racor Hidráulico	1	( Reemplazar)			
3	Mangueras Hidráulicas de avance de perforador	3	(Inspeccionar / Reemplazar)			
4	Mangueras Hidráulicas de mandofinal	6	(Inspeccionar / Reemplazar)			
5	Cambio de aceite Hidráulico compresor	4	(Inspeccionar / Reemplazar)			
6	Cambio de aceite Hidráulico Transmisión	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
7	Cambio de aceite Hidráulico sistema de perforación	1	(Inspeccionar / Reemplazar)		1 cilindro	
8	Cambio de mangueras Hidráulicas	8	(Inspeccionar / Reemplazar)			
9	Kit de mantenimiento de perforadora	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
10	Kit de retenes, oring de botella del brazo posicionador	1	(Inspeccionar / Reemplazar)			
11	Kit de retenes para gata de rueda guía	2	(Inspeccionar / Reemplazar)			
12	Cambio de bocina de bronce de rueda de cadena	16	(Inspeccionar / Reemplazar)			
Ing. _____ Ing. _____ Jefe de mantenimiento Responsable de obra Responsable de equipo Responsable de inspección						

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Check List Diario

CHECK LIST DE DIARIO						 <small>OFICINA: Taller Carrotera Central 15.7 KM – Ate Vitarte – Huaycan</small>	
Ubicación		Cliente		OT			
Cod. Equipo :	Ejun/202	Fecha		H.Inicio:			
N° serie :		Horometro		H.Final:			
<b>1</b>	<b>TAREAS BASICAS DE MANTENIMIENTO</b>						
<b>A</b>	<b>Equipo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>	<b>ESTADO</b>		
					<b>BUENO</b>	<b>MALO</b>	
1	Lavado del Equipo						
2	Engrasado de equipo						
3	Verificar hermetesidad del equipo						
4	Verificar tapa del tubo de escape						
5	Cambio de aceite y filtro de motor						
6	Cambio filtro primario de combustible						
7	Cambio filtro secundario de combustible						
<b>B</b>	<b>SISTEMA ELECTRICO</b>						
8	Verificar baterías (comprobar nivel de electrolitos)						
9	Inspeccionar fajas del ventilador y del alternador.						
10	Probar alarma de retroceso y bocina.						
11	Verificar alternador						
12	Verificar cables del arrancador de motor						
13	Revisar el sistema de luces / Circulina						
<b>C</b>	<b>SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO</b>						
14	Verificar Sistema de Lubricación Automática.						
15	Engrasar- Brazo de Desplace						
16	Engrasar- Brazo de Posicionador						
17	Engrasar- Brazo de Inclinação						
18	Engrasar eje de transmisión (Lado Izquierdo y Lado derecho).						
19	Engrasar cadena de desplazamiento						
20	Engrasar bocinas de ejes de desplazamiento						
21	Verificar y engrasar ejes de mando posicionador de barras						
<b>D</b>	<b>CABINA</b>						
22	Inspeccionar cabina de operador						
23	Inspeccionar el asiento y cinturón de seguridad.						
24	Probar indicadores y medidores de cabina.						
25	Inspección de micas de seguridad						
26	Verificar manómetros de control Hidráulico						
27	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con hidráulico						
28	Evaluar y registrar las RPM de calado del motor con transmisión						
29	Verificar tablero de mando						
30	Probar Sistema de Frenos (servicio y parqueo)						
31	Probar sensor de presión de aceite de transmisión						
<b>E</b>	<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>						
32	Verificar el nivel de Aceite hidráulico.						
32	Verificar el nivel de Aceite de la Transmisión.						
32	Verificar el nivel de Aceite de los Mandos Finales						
32	Verificar nivel de Refrigerante en Sistema de Enfriamiento de Motor						
32	Verificar nivel de Aceite Hidráulico de compresor						
32	Inspeccionar fugas externas del motor (mangueras, empaque, oring)						
32	Fugas externas del sistema hidráulico (mangueras, cilindros, empaque, oring)						
32	Fugas externas en sistema de dirección (mangueras, empaques, oring)						
32	Fugas externas de la bomba de hidráulica (mangueras, empaques, oring)						
32	Fugas externas ejes del divisor hidráulico (mangueras, empaques, oring)						
32	Verificar soportes de motor.						
32	Inspeccionar juntas de transmisión hidráulica.						
32	Inspeccionar tanque hidráulico						
32	Inspeccionar cadenas de avance						
32	Inspeccionar tuercas y espárragos de las cadenas						
32	Verificar Fugas del perforador hidráulico						
32	Verificar fugas de mangueras hidráulicas del perforador						
<b>F</b>	<b>REGISTRO CONTROL DE CONTAMINACION</b>						
33	¿Se tomó muestra de aceite de motor a cambiar?						
34	¿Cuántas muestras de aceite a cambiar se tomaron?						
35	¿Se tomo muestra de aceite de transmisión?						
36	¿Se tomo muestras de aceite Hidráulico?						
37	¿Cuántas muestras de aceite se tomaron?						

Fuente Elaboración propia



*Figura 24. Equipo inoperativo por falta de mantenimiento*

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 25: verificación del equipo antes del mantenimiento*

Fuente: Elaboración propia





*Figura 25. Equipo para mantenimiento*



*Figura 26. Almacén desordenado*

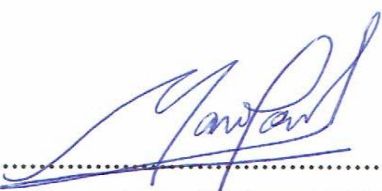
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Mg. Marco Antonio Meza velasquez, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA G&H INVERSIONES SUÁREZ S.A.C. LIMA-2018”, del estudiante **Bonifacio Pineda Oscar**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **17%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 20 de diciembre de 2018



Mg. Marco Antonio Meza Velásquez

DNI: 06252711

 Elaboró: 	Revisó:	 Responsable del SGC: 	 Vicerrector de Investigación: 
---	---------	---	--

## Resumen de coincidencias

17 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H Inversiones Suarez S.A.C. - Lima-2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Oscar Bonifacio Pineda

ASFSOR:

Mg. Viracay Rene Zúñiga Muñoz

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

1	repositorio.uov.edu.pe	9 %
2	repositorio.uvsi.edu.pe	2 %
3	repositorio.uancv.edu.pe	1 %
4	repositorio.uosp.edu.pe	1 %
5	es.scribd.com	1 %
6	docplayer.es	1 %
7	documents.mx	1 %



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL          UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Oscar Bonifacio Pineda identificado con DNI N° 40542201, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación del mantenimiento planificado para mejorar la productividad en el departamento de mantenimiento de la empresa G&H inversiones Suarez S.A.C., Lima-2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

  
 .....  
 Oscar Bonifacio Pineda  
 DNI: 40542201  
 Fecha: 18-02-19

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	 Dirección de Investigación	 Responsable del SGC	 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	 Vicerrectorado de Investigación
Elaboró	Revisó			





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

**Mg. Óscar Alvarado Rodríguez**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Oscar Bonifacio Pineda

INFORME TÍTULADO:

“APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PLANIFICADO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA G&H INVERSIONES SUÁREZ S.A.C. LIMA-2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 11/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 12 Doce



---

Mg. Oscar Francisco Alvarado Rodríguez